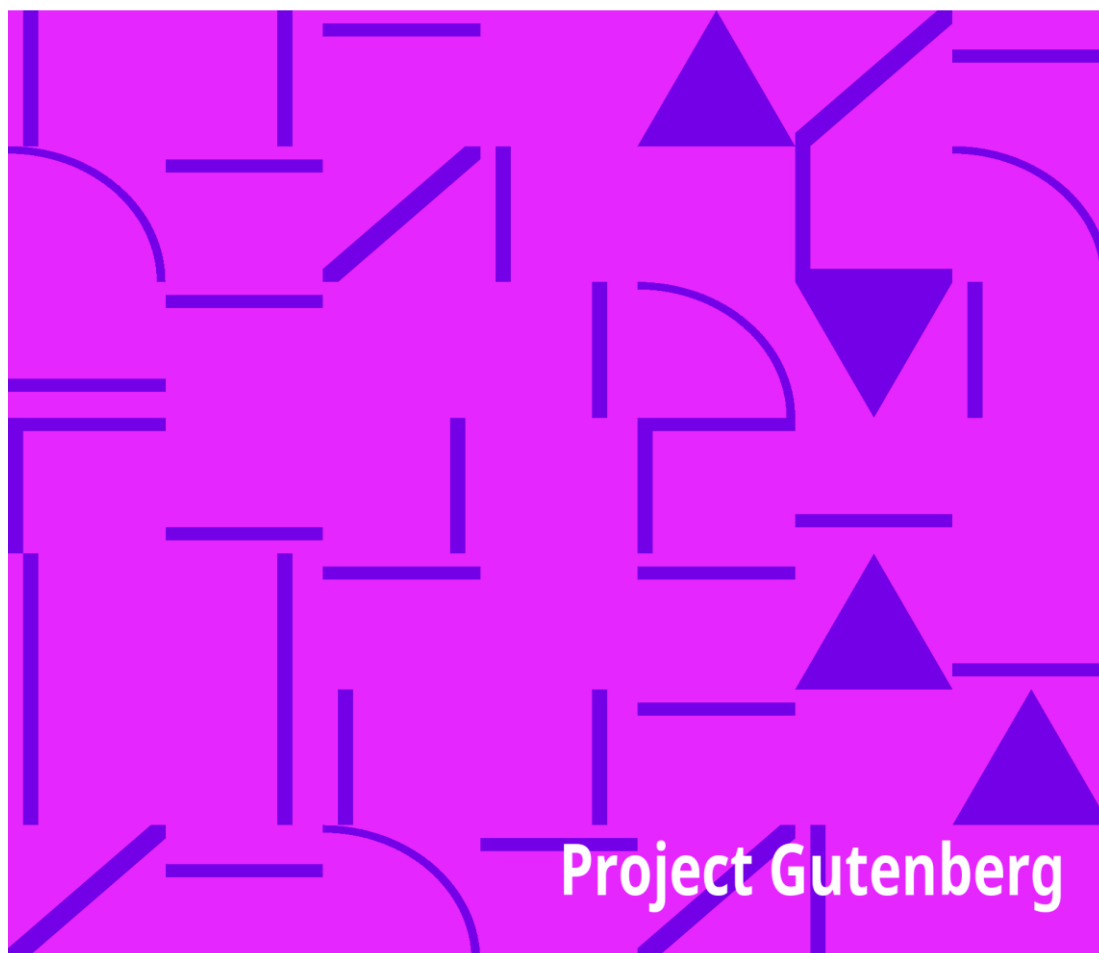


Древняя история жизни на Земле
Генри Эллейн Николсо

The Ancient Life History of the Earth

Henry Alleyne Nicholson



Содержание

ДРЕВНЯЯ ИСТОРИЯ ЖИЗНИ ЗЕМЛИ

ПРЕДИСЛОВИЕ.

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ.

ЧАСТЬ I

ДРЕВНЯЯ ИСТОРИЯ ЖИЗНИ ЗЕМЛИ

ВВЕДЕНИЕ.

ГЛАВА I.

ГЛАВА II.

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВОДОНАПОЛНЕННЫХ ПОРОД.

ГЛАВА III.

ГЛАВА IV.

ГЛАВА V.

ГЛАВА VI.

ЧАСТЬ II.

ГЛАВА VII.

ПЕРИОД ГУРОНОВ.

ЛИТЕРАТУРА.

ГЛАВА VIII.

ЛИТЕРАТУРА.

ГЛАВА IX.

ГЛАВА X.

ЛИТЕРАТУРА.

ГЛАВА XI.

ЛИТЕРАТУРА.

ГЛАВА XII.

ГЛАВА XIII.

ЛИТЕРАТУРА.

ГЛАВА XIV.

ЛИТЕРАТУРА.

ГЛАВА XV.

ЛИТЕРАТУРА.

ГЛАВА XVI.

ЛИТЕРАТУРА.

ГЛАВА XVII.

[ЛИТЕРАТУРА.](#)

[ГЛАВА XVIII.](#)

[ГЛАВА XIX.](#)

[ГЛАВА XX.](#)

[ЛИТЕРАТУРА.](#)

[ГЛАВА XXI.](#)

[ГЛАВА XXII.](#)

[ЛИТЕРАТУРА.](#)

[ГЛАВА XXIII.](#)

[ПРИЛОЖЕНИЕ.](#)

[БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ.](#)

[ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ.](#)

[ГЛОССАРИЙ.](#)

[УКАЗАТЕЛЬ.](#)

[ПОЛНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ](#)

Электронная книга проекта Гутенберга «Древняя история жизни на Земле»

Эта электронная книга предназначена для бесплатного использования в любой точке США и большинства других стран мира практически без каких-либо ограничений. Вы можете копировать, передавать или повторно использовать ее в соответствии с условиями лицензии проекта «Гутенберг», включенной в эту электронную книгу или доступной онлайн по [адресу www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org). Если вы не проживаете в США, перед использованием этой электронной книги вам необходимо ознакомиться с законодательством страны, в которой вы проживаете.

Название: Древняя история жизни на Земле

Автор: Генри Эллейн Николсон

Дата выпуска: 6 декабря 2004 г. [Электронная книга № 14279]

Последнее обновление: 28 октября 2024 г.

Язык: английский

Благодарности: Роберт Дж. Холл

*** НАЧАЛО ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ПРОЕКТА ГУТЕНБЕРГ «ДРЕВНЯЯ ИСТОРИЯ ЖИЗНИ ЗЕМЛИ» ***

ДРЕВНЯЯ ИСТОРИЯ ЖИЗНИ ЗЕМЛИ

ПОЛНЫЙ ОБЗОР ПРИНЦИПОВ И ОСНОВНЫХ ФАКТОВ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

АВТОР: Х. АЛЛИН НИЧОЛСОН

М.Д., Д.СК., М.А., Ф.Д. (ГЕТТ), Ф.Р.С.Е, Ф.Л.С.

ПРОФЕССОР ЕСТЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ В УНИВЕРСИТЕТЕ СВ. АНДРЕЯ

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Изучение палеонтологии, или науки, которая занимается живыми существами, процветавшими на Земле в прошлые периоды ее истории, может вестись по двум параллельным, но существенно разным путям. По одному методу исследования мы можем изучать анатомические особенности и строение бесчисленных вымерших форм жизни, которые лежат погребенными в скалах просто как множество организмов, с лишь небольшой и второстепенной ссылкой на *время*, в которое они жили. По другому методу, ископаемые животные рассматриваются в основном как многочисленные вехи в древних записях о мире и изучаются *с исторической точки зрения* и с точки зрения их отношения к хронологической последовательности слоев, в которых они погребены. При этом, конечно, невозможно полностью игнорировать их структурные особенности и их отношения с животными, ныне живущими на Земле, но эти моменты занимают второстепенное место и требуют лишь относительно общего внимания.

В своей предыдущей работе автор постарался представить краткий обзор наиболее важных фактов палеонтологии (), рассматриваемой в строго научном аспекте, как отдельное направление великой науки биологии. Настоящая работа, с другой стороны, представляет собой попытку рассмотреть палеонтологию, в первую очередь, с исторической точки зрения и в ее более тесной связи с геологией. В соответствии с этой целью вводная часть работы посвящена рассмотрению общих принципов палеонтологии и влиянию этой науки на различные геологические проблемы, такие как способ образования осадочных пород, реакции живых существ на земную кору и временная последовательность образований, содержащих окаменелости. Вторая часть работы посвящена исключительно исторической палеонтологии, при этом каждая формация рассматривается отдельно с точки зрения ее литологической природы и подразделений, ее отношений с другими формациями, ее географического распространения, способа образования и характерных форм жизни.

При рассмотрении характерных ископаемых каждого последующего периода дается общее описание их наиболее важных зоологических характеристик и их отношений к живым формам; однако технический язык зоологии был исключен, а иллюстрациями широко пользовались. Поэтому можно надеяться, что эта работа будет полезна как для студентов-геологов, так и для студентов-зоологов, поскольку она по сути является обзором исторической палеонтологии, а студенты любой из вышеупомянутых наук должны обладать некоторыми знаниями в этой области. Хотя книга в первую очередь предназначена для студентов, следует добавить, что метод изложения материала настолько нетехничен, что она не будет бесполезна для широкого круга читателей, желающих приобрести некоторые знания по предмету, представляющему такой обширный и всеобщий интерес ().

При выполнении поставленной перед собой задачи автор, учитывая характер материалов, с которыми ему пришлось работать, вряд ли может рассчитывать на то, что он полностью избежал ошибок, как упущений, так и допущений. Однако эта тема является предметом его многолетних исследований, как изучения работ других ученых, так и собственных исследований, и он может только надеяться, что возможные ошибки относятся в основном к первому типу и не являются ни серьезными, ни многочисленными. Следует только добавить, что работа по своему объему неизбежно очень ограничена, а необходимость не предполагать у читателя глубоких предварительных знаний в области естественной истории еще более сужает ее рамки. Поэтому автор не претендует на то, что дал более чем общий обзор темы, и те, кто желает получить более подробные и детальные знания по палеонтологии, должны обратиться к другим, более подробным трактатам.

СОДЕРЖАНИЕ.

ЧАСТЬ I.

ПРИНЦИПЫ ПАЛЕОНТОЛОГИИ.

ВВЕДЕНИЕ.

Общие цели геологической науки — Старые теории катастрофических и прерывистых процессов — Более современные доктрины непрерывных и равномерных процессов — Влияние этих доктрин на происхождение или существующий порядок на Земле — Элементы истины в катастрофизме — Общая истина доктрины непрерывности — Геологическое время.

ГЛАВА I.

Определение палеонтологии — Природа окаменелостей — Различные процессы окаменения.

ГЛАВА II.

Водные и магматические породы — Общие характеристики осадочных пород — Способ образования осадочных пород — Определение термина «образование» — Основные подразделения водных пород — Механически образованные породы, их характеристики и способ образования — Химически и органически образованные породы — Известковые породы — Мел, его микроскопическая структура и способ образования — Известняк, разновидности, структура и происхождение — Фосфат извести — Конкреции — Сульфат извести — Кремнезем и кремнистые отложения различных видов — Зеленые пески — Красные глины — Углерод и углеродистые отложения.

ГЛАВА III.

Хронологическая последовательность окаменелостных пород — Испытания или возраст слоев — Значение палеонтологических данных в стратиграфической геологии — Общая последовательность крупных формаций.

ГЛАВА IV.

Разрывы в палеонтологических и геологических записях — Использование термина «современный» применительно к группам слоев — Общая последовательность слоев и форм жизни, нарушенная более или менее обширными пробелами — Несоответствие — Явления, подразумеваемые этим — Причины несовершенства палеонтологических записей.

ГЛАВА V.

Выводы, которые можно сделать на основе ископаемых — Возраст горных пород — Способ образования любого ископаемого пласта — Речные, озерные и морские отложения — Выводы о климате — Доказательства поднятия и оседания частей земной коры, полученные на основе ископаемых.

ГЛАВА VI.

Биологические связи ископаемых — Вымирание форм жизни — Геологический диапазон различных видов — Устойчивые типы жизни — Современное происхождение существующих животных и растений — Соотношение ископаемых форм с существующими основными отделами животного царства — Отклонение более древних типов жизни от существующих в настоящее время — Сходство ископаемых данной формации с ископаемыми формации, расположенной выше и ниже — Появление новых форм жизни.

ЧАСТЬ II.

ИСТОРИЧЕСКАЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЯ.

ГЛАВА VII.

Лорентийский и гуронский периоды — Общая природа, разделы и географическое распределение лорентийских отложений — Нижний и верхний лорентийский периоды — Причины полагать, что лорентийские породы не являются азойческими, основываясь на том, что они содержат известняки, слои оксида железа и графита — Характеристики, химический состав и микроструктура *Eozoön Canadense* — Сравнение *Eozoön* с существующими фораминиферами — *Archæosphærinæ* — Гуронская формация — Характер и распределение гуронских отложений — Органические остатки гуронского периода — Литература.

ГЛАВА VIII.

Кембрийский период — Общая последовательность кембрийских отложений в Уэльсе — Нижний кембрий и верхний кембрий — Кембрийские отложения континентальной Европы и Северной Америки — Жизнь в кембрийский период — Фукоиды — Зофитон — Олдхамия — Губки — Иголкожие — Кольчатые черви — Ракообразные — Строение трилобитов — Брахиоподы — Птероподы, гастроподы и двустворчатые моллюски — Головоногие — Литература.

ГЛАВА IX.

Нижний силурийский период — Силурийские породы в целом — Границы нижнего и верхнего силурия — Общая последовательность, подразделения и характеристики нижних силурийских пород Уэльса — Общая последовательность, подразделения и характеристики нижних силурийских пород Североамериканского континента — Жизнь в этот период — Фукоиды — Протозои — Граптолиты — Строение граптолитов — Кораллы — Общее строение кораллов — Криноиды — Цистиды — Общие характеристики цистид — Кольчатые черви — Ракообразные — Полизоа — Брахиоподы — Двустворчатые и одностворчатые моллюски — Камерные головоногие — Общие характеристики головоногих — Конодонты.

ГЛАВА X.

Верхний силурийский период — Общая последовательность отложений верхнего силурия в Уэльсе — Отложения верхнего силурия в Северной Америке — Жизнь в верхнем силурии — Растения — Простейшие — Граптолиты — Кораллы — Криноиды — Общее строение криноидов — Морские звезды — Кольчатые черви — Ракообразные — Эвриптериды — Полизоа — Брахиоподы — Строение брахиопод — Двустворчатые и одностворчатые моллюски — Птероподы — Головоногие — Рыбы — Литература по силурийскому периоду.

ГЛАВА XI.

Девонский период — Взаимосвязь между старыми красными песчаниками и морскими девонскими отложениями — Старые красные песчаники Шотландии — Девонские слои Девоншира — Последовательность и подразделения девонских отложений Северной Америки — Жизнь этого периода — Растения — Простейшие — Кораллы — Криноиды — Пентремиды — Кольчатые черви — Ракообразные — Насекомые — Полизоа — Брахиоподы — Двустворчатые моллюски —

Одностворчатые моллюски — Птероподы — Головоногие — Рыбы — Общие разделы рыб — Палеонтологические свидетельства независимого существования девонской системы как отдельной формации — Литература.

[ГЛАВА XII.](#)

Каменноугольный период — Связь каменноугольных пород с девонскими — Каменноугольный известняк или субкаменноугольная серия — Мелкий песок и угольные пласты — Жизнь в этот период — Структура и способ образования угля — Растения угля.

[ГЛАВА XIII.](#)

Животный мир каменноугольного периода — Простейшие — Кораллы — Криноиды — Пентремиты — Строение пентремитов — Иголокожие — Строение иголокожих — Кольчатые черви — Ракообразные — Насекомые — Паукообразные — Многоножки — Полизоа — Брахиоподы — Двустворчатые и одностворчатые моллюски — Головоногие — Рыбы — Лабиринтодонтные амфибии — Литература.

[ГЛАВА XIV.](#)

Пермский период — Общая последовательность, характеристики и способ образования пермских отложений — Жизнь в этот период — Растения — Простейшие — Кораллы — Иголокожие — Кольчатые черви — Ракообразные — Многочетинковые — Брахиоподы — Двустворчатые моллюски — Одностворчатые моллюски — Птероподы — Головоногие — Рыбы — Амфибии — Рептилии — Литература.

[ГЛАВА XV.](#)

Триасовый период — Общие характеристики и подразделения триаса на европейском континенте и в Великобритании — Триас Северной Америки — Жизнь в этот период — Растения — Иголокожие — Ракообразные — Полизоа — Брахиоподы — Двустворчатые моллюски — Одностворчатые моллюски — Головоногие — Смешение палеозойских и мезозойских типов моллюсков — Рыбы — Амфибии — Рептилии — Предполагаемые следы птиц — Млекопитающие — Литература.

[ГЛАВА XVI.](#)

Юрский период — Общая последовательность и подразделения юрских отложений в Британии — Юрские породы Северной Америки — Жизнь в этот период — Растения — Кораллы — Иголокожие — Ракообразные — Насекомые — Брахиоподы — Двустворчатые моллюски — Одностворчатые моллюски — Птероподы — Четырехжаберные головоногие — Двужаберные головоногие — Рыбы — Рептилии — Птицы — Млекопитающие — Литература.

[ГЛАВА XVII.](#)

Меловой период — Общая последовательность и подразделения меловых пород в Великобритании — Меловые породы Северной Америки — Жизнь в этот период — Растения — Простейшие — Кораллы — Иголокожие — Ракообразные — Полизоа — Брахиоподы — Двустворчатые моллюски — Одностворчатые моллюски — Четырехжаберные и двухжаберные головоногие — Рыбы — Рептилии — Птицы — Литература.

[ГЛАВА XVIII.](#)

Эоценовый период — Взаимосвязь между кайнозойскими и мезозойскими породами в Европе и Северной Америке — Классификация третичных отложений — Последовательность и подразделения эоценовых пород Великобритании и Франции — Эоценовые слои Соединенных Штатов — Жизнь в этот период — Растения — Фораминиферы — Кораллы — Иголокожие — Моллюски — Рыбы — Рептилии — Птицы — Млекопитающие.

[ГЛАВА XIX.](#)

Миоцен — Миоценовые слои Великобритании — Франции — Бельгии — Австрии — Швейцарии — Германии — Греции — Индии — Северной Америки — Арктических регионов — Жизнь в этот период — Растительность миоцена — Фораминиферы — Кораллы — Иголкокожие — Членистоногие — Моллюски — Рыбы — Амфибии — Рептилии — Млекопитающие.

[ГЛАВА XX.](#)

Плиоцен — Плиоценовые отложения Великобритании — Европы — Северной Америки — Жизнь в этот период — Климат периода, как он отражен в беспозвоночных животных — Плиоценовые млекопитающие — Литература, касающаяся третичных отложений и их окаменелостей.

[ГЛАВА XXI.](#)

Постплиоценовый период — Разделение четвертичных отложений на постплиоценовые и современные — Связь постплиоценовых отложений северного полушария с «ледниковым периодом» — Доледниковые отложения — Ледниковые отложения — Арктические моллюски в ледниковых слоях — Постледниковые отложения — Природа и способ образования высокоуровневых и низкоуровневых гравийных отложений — Природа и способ образования пещерных отложений — Пещера Кента — Постплиоценовые отложения южного полушария.

[ГЛАВА XXII.](#)

Жизнь в постплиоценовый период — Влияние наступления и окончания ледникового периода на животных, обитавших в северном полушарии — Птицы постплиоцена — Млекопитающие постплиоцена — Климат постледникового периода, как следует из данных о постледниковых млекопитающих — Находки костей и орудий труда человека в отложениях постплиоцена вместе с останками вымерших млекопитающих — Литература, касающаяся постплиоценового периода.

[ГЛАВА XXIII.](#)

Смена форм жизни на Земле — Постепенное и последовательное появление форм жизни — Что означают термины «низшие» и «высшие» группы животных и растений — Смена во времени крупных групп животных, в основном соответствующая их зоологическому порядку — Идентичные явления в растительном царстве — Устойчивые типы жизни — Высокая организация многих ранних форм — Влияние палеонтологии на общую доктрину эволюции.

[ПРИЛОЖЕНИЕ.](#) Таблица основных разделов животного царства.

[ГЛОССАРИЙ.](#)

[УКАЗАТЕЛЬ.](#)

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ.

РИС.

1. Отливка *Trigonia longa*.
2. Микроскопический срез древесины ископаемого хвойного дерева.
3. Микроскопический срез древесины лиственницы.
4. Срез каменноугольных отложений, Кингхорн, Файф.
5. Диаграмма, иллюстрирующая образование слоистых отложений.

6. Микроскопический разрез известковой брекчии.
7. Микроскопический срез белого мела.
8. Организмы в атлантическом иле.
9. Криноидальный мрамор.
10. Кусок нуммулитового известняка, Пирамиды.
11. Микроскопический срез фораминиферового известняка — каменноугольный период, Америка.
12. Микроскопический срез нижнесилурийского известняка.
13. Микроскопический срез оолитового известняка, юрский период.
14. Микроскопический срез оолитового известняка, каменноугольный период.
15. Организмы в земле Барбадоса.
15. Организмы в земле Барбадоса.
16. Организмы в почве Ричмонда.
17. Идеальный срез земной коры.
18. Несогласованное соединение меловых и эоценовых пород.
19. Прямой ствол *сигиллари*.
20. Схематический разрез лаврентийских пород
21. Микроскопический срез лаврентийского известняка.
22. Фрагмент массы *Eozoön Canadense*.
23. Схема, иллюстрирующая структуру *Eozoön*.
24. Микроскопический срез *Eozoön Canadense*.
25. *Nonionina* и *Gromia*.
26. Группа раковин живых *фораминифер*.
27. Схематический разрез кембрийских отложений.
28. *Eophyton Linneanum*.
29. *Oldhamia antiqua*.
30. *Scolithus Canadensis*.
31. Группа кембрийских трилобитов.
32. Группа характерных кембрийских окаменелостей.
33. Фрагмент *Dictyonema sociale*.
34. Обобщенный разрез нижнесилурийских пород Уэльса.
35. Обобщенный разрез нижнесилурийских пород Северной Америки.
36. *Licrophycus Ottawaensis*.
37. *Astylospongia præmorsa*.
38. *Stromatopora rugosa*.
39. *Dichograptus octobrachiatus*.
40. *Didymograptus divaricatus*.
41. *Diplograptus pristis*.
42. *Phyllograptus typus*.
43. *Zaphrentis Stokesi*.
44. *Strombodes pentagonus*.
45. *Columnaria alveolata*.
46. Группа цистидных.
47. Группа нижнесилурийских ракообразных.
48. *Ptilodictya falciformis*.
49. *Ptilodictya Schafferi*.
50. Группа нижнесилурийских брахиопод.
51. Группа нижнесилурийских брахиопод.
52. *Murchisonia gracilis*.
53. *Bellerophon argo*.

54. *Maclurea crenulata*.
55. *Orthoceras crebriseptum*.
56. Реконструкция *Orthoceras*.
57. Обобщенный разрез верхнесилурийских пород.
58. *Monograptus priodon*.
59. *Halysites catenularia* и *H. agglomerata*.
60. Группа верхнесилурийских морских звезд.
61. *Protaster Sedgwickii*.
62. Группа верхнесилурийских криноидов.
63. *Planolites vulgaris*.
64. Группа верхнесилурийских трилобитов.
65. *Pterygotus Anglicus*.
66. Группа *полизоа* верхнего силура.
67. *Spirifera hystérica*.
68. Группа верхнесилурийских брахиопод.
69. Группа верхнесилурийских брахиопод.
70. *Pentamerus Knightii*.
71. *Cardiola interrupta*, *C. fibrosa* и *Pterinoëa subfalcata*.
72. Группа одностворчатых моллюсков верхнего силура.
73. *Tentaculites ornatus*.
74. *Pteraspis Banksii*.
75. *Onchus tenuistriatus* и *Thelodus*.
76. Обобщенный разрез девонских пород Северной Америки.
77. *Psilophyton princeps*.
78. *Prototaxites Logani*.
79. *Stromatopora tuberculata*.
80. *Cystiphyllum vesiculosum*.
81. *Zaphrentis cornicula*.
82. *Heliophyllum exiguum*.
83. *Crepidophyllum Archiaci*.
84. *Favosites Gothlandica*.
85. *Favosites hemisphærica*.
86. *Spirorbis omphalodes* и *S. Arkonensis*.
87. *Spirorbis laxus* и *S. Spinulifera*.
88. Группа девонских трилобитов.
89. Крыло *Platephemera antiqua*.
90. *Clathropora intertexta*.
91. *Ceriopora Hamiltonensis*.
92. *Fenestella magnifica*.
93. *Retepora Phillipsi*.
94. *Fenestella cribrosa*.
95. *Spirifera sculptilis*.
96. *Spirifera mucronata*.
97. *Atrypa reticularis*.
98. *Strophomena rhomboidalis*.
99. *Platyceras dumosum*.
100. *Conularia ornata*.
101. *Clymenia Sedgwickii*.
102. Группа рыб из девонских пород Северной Америки.
103. *Cephalaspis Lyellii*.

104. *Pterichthys cornutus*.
105. *Polypterus* и *Osteolepis*.
106. *Holoptychius nobilissimus*.
107. Обобщенный разрез каменноугольных пород севера Англии.
108. *Odontopteris Schlotheimii*.
109. *Calamites cannaeformis*.
110. *Lepidodendron Sternbergii*.
111. *Sigillaria Græseri*.
112. Стигмария фикоидес.
113. *Trigonocarpum ovatum*.
114. Микроскопический срез фораминиферового известняка — каменноугольный период, Северная Америка.
115. *Fusulina cylindrica*.
116. Группа каменноугольных кораллов.
117. *Platycrinus tricontadactylus*.
118. *Pentremites pyriformis* и *P. conoideus*.
119. *Archæocidaris ellipticus*.
120. *Spirorbis Carbonarius*.
121. *Prestwichia rotundata*.
122. Группа карбоновых ракообразных.
123. *Cyclophthalmus senior*.
124. *Xylobius Sigillariæ*.
125. *Haplophlebium Barnesi*.
126. Группа полизоа каменноугольного периода.
127. Группа карбоновых *Brachiopoda*.
128. *Pupa vetusta*.
129. *Goniatites Fossæ*.
130. *Amblypterus macropterus*.
131. *Cochliodus contortus*.
132. *Anthracosaurus Russelli*.
133. Обобщенный разрез пермских пород.
134. *Walchia piniformis*.
135. Группа пермских брахиопод.
136. *Arca antiqua*.
137. *Platysomus gibbosus*.
138. *Protorosaurus Speneri*.
139. Обобщенный разрез триасовых пород.
140. *Zamia spiralis*.
141. Триасовые хвойные и саговники.
142. *Encrinurus liliiformis*.
143. *Aspidura loricata*.
144. Группа триасовых двустворчатых моллюсков.
145. *Ceratites nodosus*.
146. Зуб *Ceratodus serratus* и *C. Altus*.
147. *Ceratodus Fosteri*.
148. Следы *Cheirotherium*.
149. Срез зуба лабиринтодонта.
150. Череп мастодонта.
151. Череп ринозавра.
152. Белодон, нотозавр, палеозавр и др.

153. *Плакодос гигантский*.
154. Череп *дицинодона* и *оуденодона*.
155. Предполагаемый отпечаток лапы птицы из триасового периода в Коннектикуте.
156. Нижняя челюсть *Dromatherium sylvestre*.
157. Молярный зуб *Microlestes antiquus*.
158. *Myrmecobius fasciatus*.
159. Обобщенный разрез юрских пород.
160. *Mantellia megalophylla*.
161. *Thecosmilia annularis*.
162. *Pentacrinus fasciculosus*.
163. *Hemicidaris crenularis*.
164. *Eryon arctiformis*.
165. Группа юрских брахиопод.
166. *Ostrea Marshii*.
167. *Gryphaea incurva*
168. *Diceras arietina*.
169. *Nerinea Goodhallii*.
170. *Ammonites Humphresianus*.
171. Аммониты *bifrons*.
172. *Beloteuthis subcostata*.
173. Восстановленный белемнит; схема белемнита; *Belemnites canaliculata*.
174. *Tetragonolepis*.
175. *Acrodus nobilis*.
176. *Ichthyosaurus communis*.
177. *Plesiosaurus dolichodeirus*.
178. *Pterodactylus crassirostris*.
179. Рамфоринх Бакленди, реконструкция.
180. Череп мегалозавра.
181. Археоптерикс макрура.
182. Археоптерикс, реставрированный.
183. Челюсть *Amphitherium Prevostii*.
184. Челюсти оолитовых млекопитающих.
185. Обобщенный разрез меловых пород.
186. Меловые покрытосеменные растения.
187. *Rotalia Boueana*.
188. *Siphonia ficus*.
189. Вентрикулиты симплекс.
190. *Synhelia Sharpeana*.
191. *Galerites albogalerus*.
192. *Discoidea cylindrica*.
193. *Escharina Oceani*.
194. *Terebratella Astieriana*.
195. *Crania Ignabergensis*.
196. *Ostrea Couloni*.
197. *Spondylus spinosus*.
198. *Inoceramus sulcatus*.
199. *Hippurites Toucasiana*.
200. *Voluta elongata*.
201. *Наутилус даник*.
202. *Ancyloceras Matheronianus*.

203. *Turrilites catenatus*
204. Формы меловых аммонитов.
205. *Belemnitella mucronata*.
206. Зуб *Hybodus*.
207. Плавник-шип *Hybodus*.
208. *Beryx Lewesiensis* и *Osmeroides Mantelli*.
209. Зубы *Iguanodon*.
210. Череп *Mosasaurus Camperi*.
211. Хелоне бенстеди.
212. Челюсти и позвонки одонторнитов.
213. Плоды *Nipadites*.
214. *Nummulina lævigata*.
215. *Turbinolia sulcata*.
216. *Cardita planicosta*.
217. *Typhis tubifer*.
218. *Cypræa elegans*.
219. *Cerithium hexagonum*.
220. *Limnæa pyramidalis*.
221. *Physa columnaris*.
222. *Cyclostoma Arnoudii*.
223. *Rhombus minimus*.
224. *Otodus obliquus*.
225. *Myliobatis Edwardsii*.
226. Верхняя челюсть аллигатора.
227. Череп *Odontopteryx toliapicus*.
228. *Zeuglodon cetoides*.
229. Палеотерий магнум, реконструкция.
230. Ноги *Equidæ*.
231. *Anoplotheilium commune*.
232. Череп *Dinoceras mirabilis*.
233. *Vespertilio Parisiensis*.
234. Пальмы миоцена.
235. *Platanus aceroides*.
236. *Cinnamomum polymorphum*.
237. *Textularia Meyeriana*.
238. *Scutella subrotunda*.
239. *Hyalea Orbignyana*.
240. Зуб *Oxyrhina*.
241. Зуб *Carcharodon*.
242. Андриас Шеухцери.
243. Череп бронхотерия ингенса.
244. Гиппопотам *Sivalensis*.
245. Череп *Sivatherium*.
246. Череп дейнотерия.
247. Зуб *Elephas planifrons* и *Mastodon Sivalensis*.
248. Челюсть *Pliopithecus*.
249. Носорог *Etruscus* и *R. megarhinus*.
250. Молярный зуб *Mastodon Arvernensis*.
251. Коренной зуб *Elephas meridionalis*.
252. Коренной зуб *Elephas antiquus*.

- 253. Череп и зуб *Machairodus cultridens*.
- 254. *Pecten Islandicus*.
- 255. Схема высокоуровневых и низкоуровневых гравийных отложений.
- 256. Схематический разрез пещеры.
- 257. *Dinornis elephantopus*.
- 258. Череп *дипротодона*.
- 259. Череп *тилаколео*.
- 260. Скелет *мегатерия*.
- 261. Скелет *милодона*.
- 262. *Глиптодон клавипес*.
- 263. Череп *носорога тихоринуса*.
- 264. Скелет *Cervus megaceros*.
- 265. Череп *Bos primigenius*.
- 266. Скелет мамонта.
- 267. Коренной зуб мамонта.
- 268. Череп *Ursus spelæus*.
- 269. Череп *хиены spelæa*.
- 270. Нижняя челюсть *Trogontherium Cuvieri*.

ЧАСТЬ I.

ПРИНЦИПЫ ПАЛЕОНТОЛОГИИ.

ДРЕВНЯЯ ИСТОРИЯ ЖИЗНИ ЗЕМЛИ

ВВЕДЕНИЕ.

ЗАКОНЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Под общим названием «геология» обычно подразумеваются как минимум две отдельные области исследования, тесно связанные друг с другом, но в то же время настолько разные, что в значительной степени могут изучаться отдельно. *Геология* [1] в строгом смысле слова — это наука, занимающаяся изучением материалов, из которых состоит Земля, методов, с помощью которых эти материалы были организованы, а также причин и способов возникновения этих организаций. В этом ограниченном аспекте геология — не что иное, как физическая география прошлого, так же как физическая география — это геология сегодняшнего дня; и хотя ей приходится прибегать к помощи физики, астрономии, минералогии, химии и других более отдаленных союзных наук, она сама по себе является совершенно отдельным и самостоятельным предметом исследования. Однако стоит только переступить порог геологии, чтобы обнаружить, что область и объем этой науки не могут быть так жестко ограничены чисто физическими проблемами. Изучение физического развития Земли на протяжении прошлых веков сразу же приводит нас к контакту с формами животной и растительной жизни, населявшими ее поверхность в былые эпохи, и оказывается невозможным адекватно понять первые, если мы не обладаем некоторыми знаниями о вторых. Какими бы великими ни были ее физические достижения, геология остается несовершенной, пока она не соединяется с палеонтологией [2], наукой, которая по сути принадлежит к обширному комплексу биологических наук, но в то же время имеет свою строго геологическую сторону. Поскольку палеонтология полностью занимается изучением таких живых существ, которые не принадлежат исключительно к современному порядку вещей, она, по сути, является отраслью естественной истории и может рассматриваться как зоология и ботаника прошлого. Здесь мы в основном будем иметь дело с древней историей жизни на Земле, раскрытой нам благодаря трудам палеонтологов, но прежде чем приступить к этому, следует очень кратко обсудить некоторые общие вопросы, касающиеся как геологии, так и палеонтологии.

[Сноска 1: греч. *ge* — земля; *logos* — речь.]

[Сноска 2: греч. *palaios*, древний; *onta*, существа; *logos*, речь.]

Практикующий геолог, занимающийся в основном чисто физическими проблемами, ставит перед собой цель определить материальную структуру Земли и исследовать, насколько это возможно, длинную цепь причин, конечным результатом которой является эта структура. Более широкой и обширной области исследования найти невозможно, но философская геология не удовлетворяется этим. На всех границах своей науки трансцендентальный геолог сталкивается с некоторыми из самых грандиозных проблем, которые когда-либо занимали беспокойный интеллект человечества. Происхождение и первоначальное устройство земного шара, законы геологической деятельности на протяжении долгих веков перемен и развития, происхождение жизни, природа и источник бесчисленных сложностей живых существ, появление человека, возможно, даже будущая история Земли — вот некоторые из вопросов, с которыми геолог должен бороться в своей высшей способности.

Эти проблемы занимали внимание философов во все эпохи и в периоды, задолго предшествовавшие появлению геологии как науки. Само существование космогоний в религии почти всех народов, как древних, так и современных, является достаточным доказательством страстного желания человеческого разума узнать что-нибудь о происхождении Земли, по которой мы ходим. Каждый человек, который смотрел на обширную панораму Вселенной, пусть даже глазами ребенка, испытывал желание разгадать, пусть даже несовершенно, «загадку болезненной Земли» и сознательно или бессознательно разработал какую-то теорию о том, почему и зачем он видит то, что видит. Помимо глубоких и, возможно, непостижимых проблем, лежащих в основе человеческого существования, люди во все времена изобретали новые теории, чтобы объяснить общие явления материальной вселенной; и большинство этих теорий, какими бы разнообразными ни были их детали, при ближайшем рассмотрении оказываются имеющими общий корень и основанными на одних и тех же элементах. Современная геология имеет свои собственные теории по этому же вопросу, и было бы неплохо на мгновение взглянуть на принципы, лежащие в основе старых и новых взглядов.

В качестве метафизической гипотезы утверждается, что в сознании человека существует неотъемлемый принцип, в силу которого он верит и ожидает, что то, что было, будет и впредь, и что ход природы будет непрерывным и бесконечным. Однако, далеко не такая вера существует как необходимое следствие устройства человеческого разума, а на самом деле, по-видимому, почти повсеместно преобладает противоположное убеждение. Во всех древних религиях и в философских системах почти всех древних народов порядок вселенной считался явно нестабильным, изменчивым и временным. Всегда предполагалось наличие начала и конца, а ход земных событий между этими двумя неопределенными точками считался подверженным постоянным перерывам в результате революций и катастроф различного рода, во многих случаях исходящих из сверхъестественных источников. Немногие из более древних теологических верований и еще меньше древних философских учений обрели форму и содержание, не включая в той или иной форме веру в существование периодических потрясений и чередующихся циклов разрушения и восстановления.

То, что геология в своих зачатках прониклась духом этой веры, было вполне ожидаемо; отсюда и возникла когда-то мощная и общепринятая доктрина «катастрофизма». То, что последовательность явлений на земном шаре, в результате которых земная кора приобрела ту конфигурацию и состав, которые мы наблюдаем сегодня, была прерывистой и

разорванной, было почти неизбежным выводом старых геологов. Везде в своих исследованиях горных пород они сталкивались с, казалось бы, непреодолимыми пробелами и разрывами в непрерывности, которые невозможно было преодолеть (). Везде они обнаруживали, что одна система отложений резко сменялась другой, совершенно отличающейся по минеральному составу или стратиграфическому положению. Везде они обнаруживали, что хорошо выраженные и легко узнаваемые группы животных и растений сменялись, без какого-либо очевидного промежутка времени, другими группами органических существ, имеющих иной характер. Везде они находили доказательства того, что земная кора претерпела изменения такого масштаба, что казалось неразумным предполагать, что они могли быть вызваны каким-либо существующим в настоящее время процессом. Если к вышесказанному добавить распространенное в то время убеждение о сравнительной краткости периода, прошедшего с момента зарождения земного шара, то можно легко понять, почему ранние геологи в целом принимали ту или иную форму катастрофизма.

Что касается общего смысла и сути, то доктрина катастрофизма утверждала, что история Земли с момента ее появления из первобытного хаоса состояла из периодов покоя, сменяющихся катастрофами и катаклизмами более или менее насильственного характера. Предполагалось, что периоды спокойствия были длительными и затяжными, и что в течение каждого из них происходило отложение одной из великих геологических «формаций». Таким образом, в каждый из этих периодов состояние Земли, как полагали, было примерно таким же, как и сейчас: осадочные породы спокойно накапливались на дне моря, а животные и растения беспрерывно процветали, сменяя одно поколение другим. Однако считалось, что каждый период спокойствия рано или поздно заканчивался внезапным и ужасным потрясением природы, которое вступало в короткий и пароксизмальный период, в котором великие физические силы были освобождены и могли проявить свою грозную активность. В качестве основных причин этих периодов спазмов и революций в основном рассматривались силы подземного огня с сопутствующими явлениями землетрясений и извержений вулканов. Считалось, что таким образом возникали огромные возвышения частей земной коры, сопровождавшиеся соответствующими и столь же гигантскими понижениями других частей. Таким образом, возникали новые горные хребты, а ранее существовавшие хребты сравнивались с землей, моря превращались в сушу, а континенты погружались под океан — катастрофа следовала за катастрофой, пока Земля не стала непригодной для жизни, а ее виды животных и растений не вымерли, чтобы никогда больше не появиться в прежнем виде. Наконец, считалось, что эта лихорадочная деятельность в конечном итоге угасла, и на Земле вновь воцарился древний мир. По мере того как аномальные муки и судороги начали стихать, суша и море вновь обрели стабильность, условия жизни вновь установились, и появились новые виды животных и растений, которые просуществовали до наступления очередного приступа лихорадки.

Такова история Земли, как ее набросали для нас ранние геологи, с чередующимися сценами плодотворного мира и революционного разрушения. Как уже было сказано, мы не можем удивляться тому, что в прошлом катастрофические доктрины были общеприняты. Даже в свете наших нынешних значительно расширенных знаний, серия геологических памятников остается разрозненной и неполной; мы также не можем надеяться полностью заполнить многочисленные пробелы, которые портят геологическую летопись. Катастрофизм был естественным методом объяснения этих пробелов и, как мы увидим, он имеет под собой основу правды. В настоящее время, однако, можно сказать, что катастрофизм почти исчез, и его место заняла современная доктрина «непрерывности» или

«однородности» — доктрина, с которой имя Лайелла навсегда останется неразрывно связанным.

Основной тезис доктрины равномерности заключается в том, что, несмотря на все кажущиеся нарушения непрерывности, последовательность геологических явлений на самом деле была регулярной и непрерывной; и что огромные изменения, которые, как можно показать, произошли на Земле в прежние периоды, были результатом медленной и непрерывной работы обычных физических сил, действующих с не большей интенсивностью, чем сейчас, но в течение чрезвычайно длительных периодов времени. Существенный элемент теории непрерывности заключается в отведении неопределенного времени для осуществления известной серии геологических изменений. Очевидно, что существует два возможных объяснения всех явлений, которые до сих пор остаются скрытыми в «темной бездне времени», и мы не можем иметь прямого знания о том, как они были произведены. С одной стороны, мы можем предположить, что они являются результатом какой-то очень мощной причины, действующей в течение короткого периода времени. Это катастрофизм. Или мы можем предположить, что они вызваны гораздо более слабой силой, действующей в течение пропорционально длительного периода. Это точка зрения униформистов. Это вопрос *энергии* против *времени*, и *время* является истинным элементом в данном случае. Землетрясение может снести гору за несколько секунд, но падение мягкого дождя сделает то же самое, если мы продлим его действие на тысячелетие. И это верно для всех сил, которые сейчас действуют или когда-либо действовали на нашей планете. Катастрофисты, считая, что земной шар, так сказать, родился вчера, были вынуждены прийти к выводу, что его история была отмечена периодическим действием приступообразных и почти невообразимо мощных сил. Униформисты, с другой стороны, утверждая «адекватность существующих причин» и отрицая, что известные физические силы когда-либо действовали в прошлом с большей интенсивностью, чем в настоящее время, столь же неизбежно приходят к выводу, что мир действительно находится в «седом поле» и что его нынешнее состояние является результатом спокойного и регулируемого действия известных сил на протяжении бесчисленных веков.

Наиболее важным моментом для нас в данном контексте является влияние этих противоположных доктрин на вопрос о происхождении существующего земного порядка. Согласно любой доктрине равномерности, этот порядок развивался медленно и в соответствии с законом из ранее существовавшего порядка. С другой стороны, любая доктрина катастрофизма подразумевает веру в то, что нынешний порядок вещей возник внезапно и независимо от какого-либо ранее существовавшего порядка; и важно иметь четкое представление о том, какая из этих вер является истинной. В первую очередь, мы можем постулировать, что мир имел начало, и, соответственно, что существующий земной порядок имел начало. Как бы далеко мы ни уходили в прошлое, геология не достигает и не может достичь фактического начала мира; и поэтому нам остается только строить свои собственные предположения по этому поводу. Однако в отношении существующего земного порядка можно обнаружить многое, и это является одной из основных задач геологической науки. Первые шаги в создании этого порядка погребены в глубоких и непостижимых глубинах прошлого, настолько продолжительного, что для нашего ограниченного разума оно представляется почти вечностью. Последние шаги находятся в пророческом будущем и могут быть лишь смутно угаданы. Однако между отдаленным прошлым и далеким будущим у нас есть долгий период, который вполне доступен для изучения; и говоря о «долгом» периоде, следует иметь в виду, что этот термин используется в *геологическом* смысле. В течение этого периода, чрезвычайно длинного по человеческим меркам, мы можем с разумной степенью уверенности проследить постепенное развитие событий и определить

законы геологической деятельности, благодаря которым сложился нынешний порядок вещей.

Естественное убеждение по этому вопросу, несомненно, заключается в том, что мир, каким мы его видим сейчас, с самого начала обладал своей нынешней формой и конфигурацией. Нет ничего более естественного, чем вера в то, что нынешние континенты и океаны всегда были там, где они находятся сейчас; что у нас всегда были те же горы и равнины; что наши реки всегда имели свои нынешние русла, а озера — свои нынешние положения; что наш климат всегда был таким же; и что наши животные и растения всегда были идентичны тем, которые нам знакомы сейчас. Нет ничего более естественного, чем такая вера, и нет ничего более далекого от действительной правды. Напротив, даже самое поверхностное знакомство с геологией показывает нам, по словам сэра Джона Гершеля, что «фактическая конфигурация наших континентов и островов, береговые линии на наших картах, направление и высота наших горных цепей, русла наших рек и глубины наших океанов не являются вещами, изначально заложенными в конструкции нашего земного шара, а являются результатом последовательных и сложных воздействий на прежнее состояние вещей; *что*, в свою очередь, является результатом аналогичных воздействий на еще более отдаленное состояние; и так далее, пока первоначальное и действительно постоянное состояние не исчезнет из виду и не станет недостижимым даже для воображения; с другой стороны, аналогичная и, насколько мы можем видеть, бесконечная перспектива открывается для будущего, благодаря чему обитаемость нашей планеты обеспечивается на фоне полного исчезновения с нее нынешних арен земной жизни».

Геология, таким образом, учит нас, что физические особенности, которые сейчас отличают поверхность Земли, были сформированы в результате почти бесконечной череды предшествующих изменений. Палеонтология учит нас тому же, хотя и не с такой же уверенностью. Наши нынешние животные и растения в их бесчисленных формах, какими мы их знаем сейчас, не появились в результате внезапного, коллективного и одновременного рождения обновленного мира. Напротив, у нас есть ясные доказательства того, что некоторые из наших нынешних животных и растений появились на Земле гораздо раньше, чем другие. В союзе одушевленной природы некоторые виды могут похвастаться вековой древностью, в то время как другие являются относительными *выскачками*. У нас также есть явные доказательства того, что животные и растения, которые сейчас населяют земной шар, были предшественниками других различных сообществ животных и растений, которые процветали в последующие периоды истории Земли, достигли своего расцвета, а затем уступили место новой серии живых существ. Наконец, у нас есть явные доказательства того, что эти последовательные группы животных и растений (фауны и флоры) в большей или меньшей степени напрямую связаны друг с другом. Каждая группа в большей или меньшей степени является прямым потомком группы, которая непосредственно предшествовала ей во времени, и в большей или меньшей степени участвует в зарождении группы, которая непосредственно следует за ней. То, что этот закон «эволюции» в значительной степени преобладает, совершенно несомненно; но он не удовлетворяет всем требованиям данного случая, и вполне вероятно, что его действие дополняется каким-то еще неизвестным законом иного характера.

Нам придется вновь рассмотреть вопрос о геологической «непрерывности». А пока достаточно сказать, что эта доктрина в настоящее время почти повсеместно признается в качестве основы всех исследований как в области геологии, так и в области палеонтологии. Сторонники непрерывности обладают одним огромным преимуществом перед теми, кто верит в насильственные и революционные потрясения, — они привлекают только те силы, о которых мы имеем фактические знания. Мы *знаем*, что в настоящее время действуют

определенные силы, вызывающие определенные изменения в современном состоянии земного шара, и мы *знаем*, что эти силы способны вызвать самые грандиозные изменения, которые рассматривает геология, при условии, что мы выделим для их действия соразмерно огромный промежуток времени. С другой стороны, сторонники катастрофизма, чтобы обосновать свои взгляды, вынуждены прибегать к силам и действиям, как разрушительным, так и восстановительным, о которых мы не имеем и не можем иметь непосредственного знания. Они наделяют вихри и землетрясения, центральный огонь и дождь с неба такими же могущественными силами, как и в мифах, и восстанавливают фрагменты многократно разрушенного мира с помощью периодически проявляющейся творческой силы.

Однако не следует забывать, что с одной точки зрения в катастрофизме есть доля правды, которую иногда упускают из виду сторонники непрерывности и однородности. Катастрофизм имеет в качестве своей основной черты утверждение, что известные и существующие силы Земли в одно время действовали с гораздо большей интенсивностью и силой, чем в настоящее время, и они относят период этой чрезмерной активности к началу нынешнего земного порядка. Униформисты, по сути, отрицают это утверждение, по крайней мере в отношении любого периода истории Земли, о котором мы имеем фактические сведения. Однако, если «небулярная гипотеза» происхождения Вселенной хорошо обоснована — как это общепризнанно — то, без сомнения, Земля является постепенно охлаждающимся телом, которое когда-то было гораздо горячее, чем в настоящее время. Следовательно, было время, когда магматические силы Земли, которым мы обязаны явлениями землетрясений и извержений вулканов, должны были быть гораздо более интенсивными, чем мы можем себе представить, исходя из того, что мы видим в настоящее время. По той же гипотезе, Солнце является охлаждающимся телом и когда-то должно было иметь гораздо более высокую температуру, чем в настоящее время. Но повышенная температура Солнца серьезно изменила бы существующие условия, влияющие на испарение и осаджение влаги на нашей Земле; следовательно, водные силы также могли когда-то действовать более мощно, чем сейчас. Таким образом, фундаментальный принцип катастрофизма не является полностью ошибочным, и у нас есть основания полагать, что должны были быть периоды — очень отдаленные, это правда, и, возможно, не зафиксированные в истории Земли — в которые известные физические силы могли действовать с гораздо большей интенсивностью, чем мы можем себе представить на основании прямых наблюдений. И в это можно верить, совершенно независимо от тех великих вековых изменений, которые приводят к появлению теплых или холодных эпох и которые трудно назвать «катастрофическими», поскольку они происходят постепенно и могут повторяться через определенные промежутки времени.

Признавая, что в основе некогда распространенных доктрин катастрофизма *лежит* истина, все же остается несомненным, что история Земли во все времена была историей *закономерностей*, как и сейчас. И нам не нужно с ужасом отступать перед обширностью концепции — тем более обширной из-за своей неопределенности — которую мы вынуждены сформировать в отношении продолжительности *геологического времени*. Когда мы пробираемся назад через темный лабиринт веков, эпоха сменяет эпоху, а период — период, каждый из которых становится все более гигантским в своих очертаниях и более туманным в своих чертах, по мере того как он возникает, смутно проступая из тумана и пара все более древнего и древнего прошлого. Бесполезно складывать столетие к столетию или тысячелетие к тысячелетию. Когда мы пересекаем определенную границу, которая, в конце концов, достигается очень быстро, цифры перестают передавать нашим ограниченным способностям какое-либо реальное представление о периодах, с которыми мы имеем дело. Астроном может использовать материальные иллюстрации, чтобы придать форму и

содержание нашим представлениям о космическом пространстве, но такой ресурс недоступен геологу. Те несколько тысяч лет, о которых у нас есть исторические свидетельства, теряют всякое значение по сравнению с бесчисленными зонами, которые раскрываются перед нами один за другим, когда мы проникаем в мрачные глубины прошлого и слабым зрением расшифровываем тяжелые тома, в которых записана история Земли. Напряженный интеллект тщетно пытается догнать все более удаляющееся начало и с трудом пытается адекватно понять, казалось бы, бесконечную последовательность. Начало должно было быть, хотя мы никогда не сможем определить его точку. Даже спекуляции опускают свои крылья в разреженной атмосфере столь отдаленного прошлого, а свет воображения гаснет в темноте столь древней истории. Во *времени*, как и в *пространстве*, границы вселенной всегда останутся для нас скрытыми, и о конце мы знаем не больше, чем о начале. Невообразимое для нас течение «геологического времени» — не более чем «простой момент прошлого, просто бесконечно малая часть вечности». Вполне возможно, что «человеческое сердце, которое плачет и трепещет», скажет вместе с паломником Рихтера по небесному пространству: «Я не пойду дальше, ибо дух человеческий страдает от этой бесконечности. Невыносима слава Божья. Позвольте мне лечь в могилу и спрятаться от преследования Бесконечности, ибо я вижу, что конца нет».

ГЛАВА I.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ ПАЛЕОНТОЛОГИИ.

Изучение горных пород, составляющих земную кору, если оно проводится методично и научно, как это делает геолог, сразу же приводит нас, как уже отмечалось ранее, к останкам или следам живых существ, которые когда-то обитали на Земле. Такие останки в большей или меньшей степени встречаются в подавляющем большинстве горных пород; они не только представляют большой интерес сами по себе, но и оказались чрезвычайно важными для прояснения различных сложных проблем в геологии, естественной истории, ботанике и философии. Их изучение составляет науку палеонтологию; и хотя в геологии и зоологии можно продвинуться довольно далеко без глубоких знаний в палеонтологии, вряд ли возможно достичь удовлетворительного общего знания в любой из этих дисциплин, не овладев основными фактами первой. Аналогично, невозможно изучать палеонтологию без некоторых знаний как в геологии, так и в естественной истории.

Итак, палеонтология — это наука, которая занимается изучением живых существ, как животных, так и растений, населявших Землю в прошлые периоды ее истории. Ее цель — как можно более подробно выяснить строение, образ жизни и привычки всех таких древних форм жизни; определить их место в шкале организованных существ; установить географические границы, в пределах которых они процветали; и определить период их появления и исчезновения. Это древняя история жизни Земли, и если бы ее записи были полными, они предоставили бы нам подробные сведения о форме и взаимоотношениях всех животных и растений, которые в любой период процветали на суше или обитали в водах земного шара; они позволили бы нам точно определить их последовательность во времени и дали бы нам надежный ключ к решению проблем эволюции. К сожалению, по причинам, которые будут обсуждаться ниже, палеонтологические записи чрезвычайно неполны, и наши знания прерываются пробелами, которые не только составляют значительную часть нашей достоверной информации, но и во многих случаях носят такой характер, что мы никогда не сможем их восполнить.

ОКАМЕНЕВШИЕ ОСТАТКИ. — Останки животных или растений, которые мы сейчас находим погребенными в твердой породе и которые составляют рабочий материал палеонтолога, называются «окаменелостями» [3] или «окаменелостями». В большинстве случаев, как легко понять, окаменелости представляют собой фактически твердые части животных и растений, которые существовали в то время, когда отлагалась порода, в которой они сейчас находятся. Поэтому большинство окаменелостей имеют характер раковин моллюсков, скелетов коралловых зоофитов, костей позвоночных животных или древесины, коры или листьев растений. Все такие тела изначально имеют более или менее твердую консистенцию и способны сопротивляться разложению в течение более или менее длительного времени, отсюда и частота их встречаемости в окаменелом состоянии. Однако, строго говоря, под термином «ископаемое» следует понимать *«любое тело или следы существования любого тела, животного или растительного, которое было погребено в земле в результате естественных причин»* (Лайелл). На самом деле мы обнаружим, что многие из объектов, которые мы должны изучать как «ископаемые», сами по себе никогда не были частью какого-либо животного или растения, хотя они являются результатом прежнего существования таких организмов и указывают на их природу. Таким образом, следы, оставленные птицами, рептилиями или четвероногими на песке или грязи, являются таким же доказательством прежнего существования этих животных, как кости, перья или чешуя, хотя сами по себе они являются неорганическими. Поэтому к ископаемым относятся следы воздуходышащих позвоночных животных; следы, тропы и норы морских червей, ракообразных или моллюсков; отпечатки, оставленные на песке выброшенными на берег медузами; норы в камне или дереве некоторых моллюсков; «формы» или «отливки» раковин, кораллов и других органических остатков; а также различные другие тела более или менее схожего характера.

[Сноска 3: лат. *fossus*, выкопанный.]

ОКАМЕНЕНИЕ. — Термин "окаменение" применяется ко всем тем процессам, через которые могут проходить останки организованных существ при превращении в окаменелости. Эти процессы многочисленны и разнообразны; но есть три основных способа фоссилизации, которые одни только и нуждаются в рассмотрении здесь. В первом случае ископаемое во всех отношениях является фактической частью первоначально организованного существа — такой, как кость, раковина или кусок дерева. В некоторых редких случаях, как в случае с телом мамонта, обнаруженным вмерзшим в лед в устье Лены в Сибири, окаменелость может быть сохранена почти точно в своем первоначальном состоянии и даже с неповрежденными мягкими частями. Чаще всего в окаменелостях происходят определенные изменения, основными из которых являются более или менее полное удаление первоначально присутствовавшего органического вещества. Таким образом, кости становятся легкими и пористыми при удалении из них желатина, так что при прикладывании к этому органу они прилипают к языку; в то время как скорлупа становится хрупкой и теряет свою первоначальную окраску. В других случаях, хотя это практически реальное тело, которое оно представляет, все полости ископаемого, вплоть до мельчайших углублений, возможно, были заполнены минеральным веществом. Едва ли нужно добавлять, что именно в более современных породах мы находим окаменелости, как правило, наименее измененные по сравнению с их прежним состоянием; но первоначальная структура часто более или менее полностью сохраняется в некоторых окаменелостях даже из самых древних формаций.

Во-вторых, мы очень часто встречаемся с окаменелостями в состоянии "слепков" или форм исходного органического тела. Что происходит в этом случае, будет легко понять, если мы представим себе любую обычную двустворчатую раковину, например устрицу, мидию или Ракушку, погруженную в глину или ил. Если бы глина была достаточно мягкой и текучей, то первым делом она получила бы доступ к внутренней части скорлупы и полностью заполнила бы пространство между клапанами. Давление, кроме того, окружающего вещества гарантировало бы, что глина повсюду будет плотно прилегать к внешней стороне скорлупы. Если теперь мы предположим, что глина каким-либо образом затвердела, чтобы превратиться в камень, и если бы мы должны были разбить камень, мы, очевидно, получили бы следующее состояние частей. Глина, которой была заполнена раковина, сформировала бы точный слепок с *внутренней* части раковины, а глина снаружи дала бы нам точный слепок с *внешней* части раковины (рис. 1). Тогда у нас должны были бы быть интерьер и экстерьер, и они сильно отличались бы друг от друга, поскольку внутренняя часть раковины сильно отличается от внешней. Фактически, в случае многих раковин двустворчатых моллюсков внутренний слепок или "форма" настолько непохожи на внешний слепок или на саму раковину, что может быть трудно определить истинное происхождение первого.

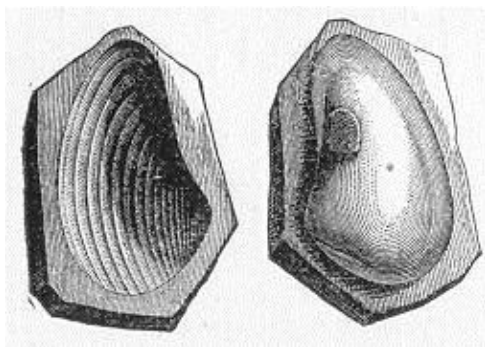


Рис. 1.—*Trigonionia longa*, показаны слепки внешней и внутренней частей раковины.—Меловой (неокомский) период. Два броска,

Остается только добавить, что иногда возникает еще одно осложнение. Если порода очень пористая и проницаема для воды, может случиться так, что первоначальная скорлупа полностью растворится, оставив внутреннюю часть рыхлой, как ядро ореха, внутри оболочки, образованной внешней частью. Или может случиться так, что после достижения такого положения вещей пространство, таким образом, оставшееся свободным между внутренним и внешним отливом — пространство, которое ранее занимала сама раковина, — может быть заполнено каким-либо посторонним минералом, отложившимся там в результате проникновения воды. В этом последнем случае при расколе породы обнаружился бы внутренний отлив, внешний отлив и, наконец, тело, которое имело бы точную форму первоначальной раковины, но которое на самом деле было бы гораздо более поздним образованием и которое не демонстрировало бы под микроскопом мельчайшую структуру раковины.

В третьем классе случаев мы имеем окаменелости, которые с величайшей точностью передают внешнюю форму и даже иногда мельчайшую внутреннюю структуру первоначального органического тела, но которые, тем не менее, сами по себе не являются истинно органическими, а образовались в результате "замены" частиц примитивного организма каким-либо минеральным веществом. Наиболее изящным примером этого является ископаемая древесина, которая была "окремнена" или преобразована в кремнь (*silex*). В таких случаях мы имеем ископаемую древесину, которая представляет собой кольца роста и волокнистую структуру недавней древесины, и которая под микроскопом демонстрирует мельчайшие сосуды, характеризующие древесную ткань, вместе с еще более мелкими отметинами сосудов (рис. 2). Однако все это, вместо того чтобы состоять из первоначального углеродистого вещества древесины, теперь превращается в кремнь.

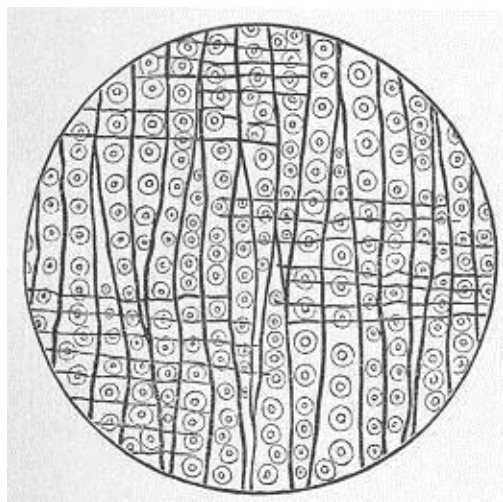
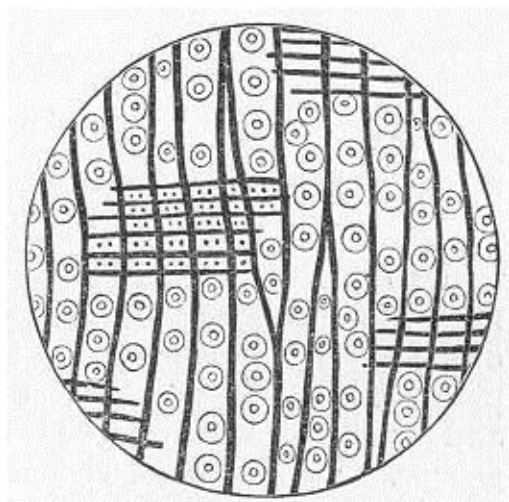


Рис. 2. Микроскопический срез окремненной древесины хвойного дерева (*секвойи*), вырезанный в продольном направлении волокон. Пост-третичный? Колорадо. (Оригинал.)



. 3. Микроскопический срез древесины лиственницы обыкновенной (*Abies larix*), разрезанный в продольном направлении волокон. Как в свежей, так и в ископаемой древесине (рис. 2) видны диски, характерные для хвойной древесины. (Оригинал.)

Единственное объяснение, которое можно дать этому отнюдь не редкому явлению, заключается в том, что древесина, должно быть, подверглась медленному процессу гниения в воде, насыщенной кремнеземом, или в растворе кремня. По мере того как каждая последующая частица древесины удалялась в результате гниения, ее место занимала частица кремня, отложившаяся из окружающей воды, пока, в конечном счете, вся древесина не окремнела. Таким образом, этот процесс напоминает то, что произошло бы, если бы мы разбирали дом, построенный из кирпича, последовательно по кирпичикам, заменяя каждый извлеченный кирпич куском камня точно такого же размера и формы. Результатом этого было бы то, что дом сохранил бы свой первобытный размер, форму и очертания, но в конечном итоге он был бы преобразован из кирпичного дома в дом из камня. Многие другие окаменелости, помимо древесины, такие как раковины, кораллы, губки и т. Д., Часто обнаруживаются окремненными; и это можно рассматривать как наиболее распространенную форму окаменения путем замещения. Однако в других случаях, хотя принцип процесса тот же, заменяющим веществом может быть железный колчедан, оксид железа, сера, малахит, магнезит, тальк и т.д.; но замена этими минералами редко бывает настолько совершенной, чтобы сохранить более тонкие детали внутренней структуры.

ГЛАВА II.

ПОРОДЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ОКАМЕНЕЛОСТИ.

Окаменелости находят в горных породах, хотя и не повсеместно и не беспорядочно; и поэтому необходимо, чтобы палеонтолог был, по крайней мере, немного знаком с теми породами, которые содержат органические остатки и которые поэтому называются "окаменелостями". На геологическом языке все материалы, входящие в состав твердой земной коры, какой бы ни была их текстура, — от самого неосязаемого ила до самого твердого гранита — называются "горными породами"; и для нашей настоящей цели мы можем разделить их на две большие группы. К первому подразделению относятся *магматические породы*, такие как лавы и пепел вулканов, которые образуются в самом теле земли и которые обязаны своей структурой и происхождением действию тепла. Магматические породы образуются преимущественно под поверхностью земли, куда они достигают только в результате вулканической деятельности; они, как правило, лишены

отчетливой "стратификации", или расположения последовательными слоями; и они не содержат окаменелостей, за исключением сравнительно редких случаев, когда вулканический пепел обволакивал животных или растения, обитавших в море или на суше в непосредственной близости от вулканического очага. Вторым крупным подразделением горных пород являются *окаменелые, водные* или *осадочные* породы. Они образуются на поверхности земли и, как следует из одного из их названий, неизменно осаждаются в воде. Они образуются в результате жизнедеятельности или химического воздействия или образуются из "осадка", образовавшегося в результате распада и реконструкции ранее существовавших горных пород без предварительного растворения; в основном они содержат окаменелости; и они расположены отдельными слоями или "стратами". Так называемые "воздушные" породы, которые, подобно слоям занесенного ветром песка, образовались под действием атмосферы, также могут содержать окаменелости; но они не настолько важны, чтобы требовать здесь особого упоминания.

Для всех практических целей мы можем считать, что Водные породы являются естественным кладбищем животных и растений ушедших эпох; и поэтому важно, чтобы изучающий палеонтологию был знаком с некоторыми основными фактами, касающимися их физических характеристик, их мельчайшей структуры и способа происхождения, их основных разновидностей и их исторической преемственности.

Осадочные или содержащие окаменелости породы образуют большую часть той части земной коры, которая открыта для нашего изучения, и отличаются тем фактом, что они регулярно "стратифицированы" или расположены в отчетливых и определенных слоях или "стратах". Эти слои могут состоять из одного материала, как в блоке песчаника, или они могут состоять из разных материалов. При исследовании в больших масштабах всегда обнаруживается, что они состоят из чередования слоев различного минерального состава. Мы можем исследовать любую данную местность и не найти в ней ничего, кроме одного вида горных пород — возможно, песчаника или известняка. Однако во всех случаях, если мы расширим наше исследование достаточно далеко, мы в конечном итоге наткнемся на разные породы; и, как правило, толщина любого конкретного набора слоев сравнительно невелика, так что различные виды горных пород чередуются друг с другом на сравнительно небольших пространствах.

Что касается происхождения осадочных пород, то они по большей части являются "производными" породами, образовавшимися в результате износа ранее существовавших горных пород. Иногда, однако, они обязаны своим происхождением химическому или жизнедеятельному действию, когда о них правильнее было бы говорить просто как о водных камнях. Что касается способа их отложения, мы можем сделать вывод, что материалы, из которых они состоят, раньше разлетались под действием воды, исходя из того, что мы видим каждый день в устьях наших великих рек и в меньших масштабах везде, где есть проточная вода. Каждый ручей, впадающий в озеро или море, несет с собой массу ила, песка и округлой гальки, образующихся из отходов горных пород, образующих его русло и берега.

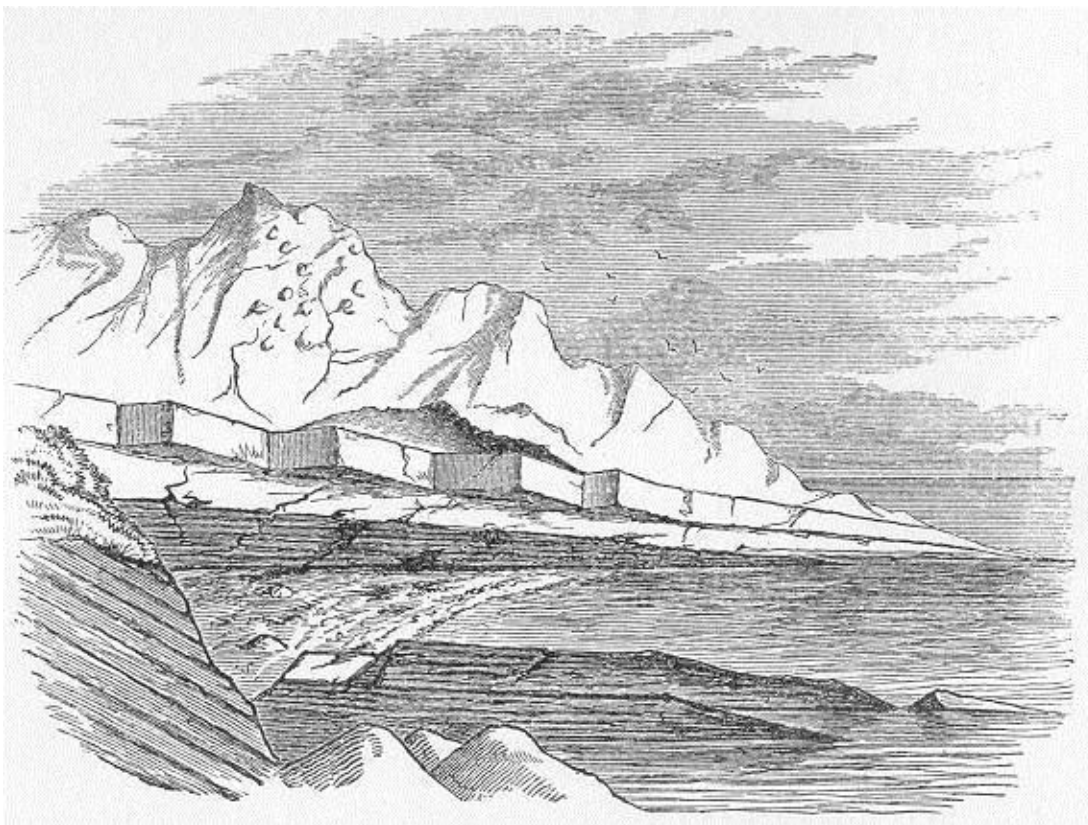


Рис. 4. Эскиз пластов каменноугольного периода в Кингхорне, в Файфе, показывающий слоистые слои (известняк и сланцы), увенчанные нерасслоенной массой траппов. (Оригинал.)

Когда эти материалы перестают притягиваться силой движущейся воды, они опускаются на дно, при этом, конечно, первыми опускаются самые тяжелые камешки, затем более мелкие камешки и песок, а тончайший ил - последним. Таким образом, в конечном счете, как можно было бы предположить на теоретических основаниях и как доказывает практический опыт, каждое озеро становитсяместилищем ряда слоистых горных пород, образованных впадающими в него ручьями. Эти отложения могут различаться в разных частях озера в зависимости от того, какой поток приносил один вид материала, а другой поток вносил другой материал; но во всех случаях материалы будут содержать достаточно доказательств того, что они были произведены, отсортированы и отложены проточной водой. Все более мелкие слои глины или песка будут расположены более толстыми или тонкими слоями или пластинками; и если есть какие-либо слои гальки, все они будут округлыми или гладкими, точно так же, как размытая водой галька любого русла ручья. По всей вероятности, также мы должны были бы найти в некоторых слоях остатки пресноводных раковин, растений или других организмов, населявших озеро в то время, когда эти слои осаждались.

Точно так же большие реки, такие как Ганг или Миссисипи, откладывают все материалы, которые они приносят в свои устья, образуя таким образом свои "дельты". Всякий раз, когда такая дельта прорезается человеком или каким-либо руслом реки, изменившим ее русло, мы обнаруживаем, что она состоит из последовательности горизонтальных слоев песка или ила, различающихся по минеральному составу, структуре или зернистости в зависимости от природы материалов, приносимых рекой в разные периоды. Такие дельты также будут содержать останки животных, населяющих реку, с фрагментами растений, которые росли на ее берегах, или кости животных, которые жили в ее бассейне.

И это действие, конечно, не ограничивается только большими реками, хотя, естественно, наиболее заметно в самых больших водоемах. Напротив, все ручьи, какого бы размера они ни были, заняты работой по истощению сухой земли и переносу полученных таким образом материалов с более высоких уровней на более низкие, никогда не останавливаясь в этой работе, пока не достигнут моря.

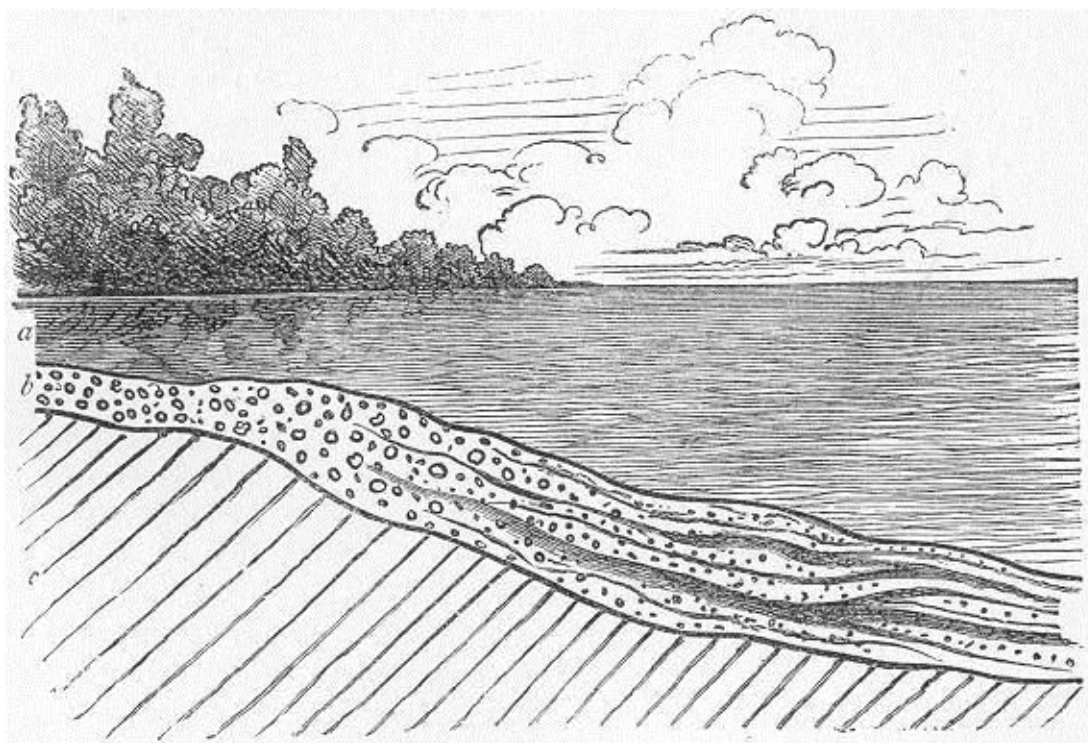


Рис. 5. Диаграмма, иллюстрирующая образование осадочных отложений в том месте, где река впадает в море.

Наконец, само море — независимо от материалов, доставляемых в него реками, — постоянно готовит свежее само по себе. На каждой береговой линии море постоянно разъедает сушу и измельчает составляющие ее породы, образуя гальку и песок, которые мы видим на каждом берегу. Полученные таким образом материалы, однако, не теряются, а в конечном счете откладываются в другом месте в виде новых слоистых скоплений, в которых захоронены останки животных, обитавших в то время в море.

Таким образом, всякий раз, когда мы находим где-либо в глубине суши какую-либо серию слоев, имеющих эти признаки, состоящих, то есть, из отдельных слоев, частицы которых, как крупные, так и мелкие, имеют отчетливые следы разрушающего действия воды, — всякий раз, когда и где бы мы ни находили такие породы, мы вправе предположить, что они были отложены водой вышеупомянутым способом. Либо они отложились в каком-то бывшем озере в результате совместного действия впадавших в него ручьев; либо они отложились в устье какой-то древней реки, образовав ее дельту; либо они были отложены на дне океана. В первых двух случаях любые окаменелости, которые могли бы содержаться в слоях, были бы остатками пресноводных или наземных организмов. В последнем случае, во всяком случае, большинство окаменелостей составляли бы останки морских животных.

Термин "формация" используется геологами для обозначения "любой группы горных пород, которые имеют некоторый общий характер, будь то происхождение, возраст или состав" (Лайелл); так что мы можем говорить о стратифицированных и

нестратифицированных формациях, водных или магматических формациях, пресноводных или морских формациях и так далее.

ОСНОВНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ВОДНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД.

Водные горные породы можно разделить на две большие группы: механически образованные и химически образованные, включая под последней рубрикой все горные породы, которые обязаны своим происхождением жизнедеятельности, а также те, которые производятся обычными химическими веществами.

А. МЕХАНИЧЕСКИ СФОРМИРОВАННЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ. — Это все те водные горные породы, из которых мы можем получить доказательства того, что их частицы были механически перенесены в их нынешнее состояние. Таким образом, если мы исследуем кусок *конгломерата* или пудингстоуна, мы обнаруживаем, что он состоит из ряда округлых камешков, встроенных в обволакивающую матрицу или пасту, которая обычно имеет песчаную природу, но может состоять из карбоната извести (когда порода называется "известковым конгломератом"). Галька во всех конгломератах истирается и округляется под действием движущейся воды и, таким образом, показывает, что они подвергались значительному механическому истиранию, в то время как они были механически перенесены на большее или меньшее расстояние от породы, частью которой они первоначально являлись. Аналог старых конгломератов в наши дни можно найти в огромных слоях гальки и гравия, которые образовались под действием моря на каждой береговой линии и которые состоят из истертой водой и хорошо округленной гальки различных размеров. *Брекчия* представляет собой механически сформированную горную породу, очень похожую на конгломерат и состоящую из более крупных или менее крупных фрагментов породы, встроенных в общую матрицу. Однако в данном случае все фрагменты более или менее угловатые, не истертые и не закругленные. Фрагменты в брекчиях могут быть большого размера или сравнительно небольшими (рис. 6); а матрица может состоять из песка (песчаниковая) или карбоната извести (известняковая). В случае обычного песчаника, опять же, мы имеем породу, которую можно рассматривать просто как очень мелкозернистый конгломерат или брекчию, состоящую из мелких песчинок (кремнезема), иногда округлых, иногда более или менее угловатых, сцементированных вместе каким-либо таким веществом, как оксид железа, силикат железа или карбонат извести.

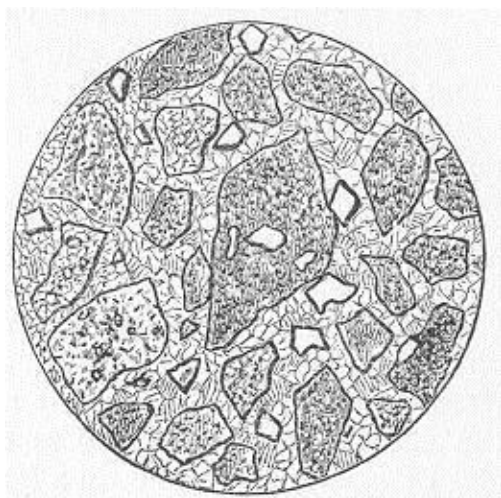


Рис. 6. Микроскопический разрез известковой брекчии в Нижнем силуре (конистонский известняк) Шап-Уэллса, Уэстморленд. Все фрагменты небольшого размера и состоят из угловатых кусочков прозрачного кварца, вулканического пепла и известняка, встроенных в матрицу кристаллического известняка. (Оригинал.)

Следовательно, песчаник, как и конгломерат, представляет собой механически сформированную породу, составляющие которой граммы в равной степени являются результатом механического истирания и в равной степени были перенесены издалека; и то же самое верно для обычного песка морского побережья, который представляет собой не что иное, как неуплотненный песчаник. Другие так называемые пески и песчаники, хотя и столь же механические по своему происхождению, действительно известковые по своей природе и более или менее полностью состоят из карбоната извести. К этому виду относятся ракушечный песок, столь распространенный на наших побережьях, и коралловый песок, который в таком большом количестве образуется по соседству с коралловыми рифами. В этих случаях порода состоит из фрагментов скелетов моллюсков и множества других морских животных вместе, во многих случаях, с остатками определенных морских водорослей (*кораллинов*, *нуллипор* и т. Д.), Которые наделены способностью выделять карбонат извести из морской воды. Наконец, в некоторых породах, все еще более тонких по своей текстуре, чем песчаники, таких как различные глинистые породы и сланцы, мы все еще можем распознать механический источник и происхождение. Если кусочки любой из этих пород, достаточно тонкие, чтобы быть прозрачными, рассмотреть под микроскопом, то обнаружится, что они состоят из мельчайших зерен разного размера, которые все более или менее истерты и округлены, и которые, следовательно, ясно показывают, что они подвергались механическому истиранию.

Таким образом, все вышеупомянутые породы являются *механически образованными* породами; и о них часто говорят как о "Производных породах" вследствие того факта, что можно показать, что их частицы были механически *получены* из других ранее существовавших пород. Из этого следует, что каждый слой любой механически сформированной породы является мерой и эквивалентом соответствующей степени разрушения какой-либо более старой породы. Нет необходимости вдаваться здесь в подробное описание подразделений этих горных пород, но можно упомянуть, что они могут быть разделены на две основные группы в соответствии с их химическим составом. В одной группе у нас есть так называемые *песчанистые* (лат. *arena*, песок) или *кремнистые* породы, которые по существу состоят из более крупных или более мелких зерен кремня или кремнезема. В эту группу входят обычный песок, разновидности песчаника и щебня, а также большинство конгломератов и брекчий. Однако впоследствии мы увидим, что некоторые кремнистые породы имеют органическое происхождение. Ко второй группе относятся так называемые *глинистые* (лат. *argilla*, глинистые) породы, которые содержат в своем составе большее или меньшее количество глины или гидратированного силиката глинозема. Под эту рубрику подпадают глины, сланцы, мергели, мергелисто-сланцевые породы, глинистые сланцы и большинство плит и каменных плитняков.

В. ХИМИЧЕСКИ ОБРАЗОВАННЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.—В этот раздел включены все те водные или осадочные горные породы, которые были образованы химическими воздействиями. Однако, поскольку многие из этих химических факторов проявляются через живых существ, будь то животные или растения, мы включаем в этот раздел ряд того, что можно назвать "*органически образованными горными породами*". Они имеют максимально возможное значение для палеонтолога, поскольку в большей или меньшей степени состоят из настоящих останков животных или растений, и поэтому необходимо будет рассмотреть их характер и структуру более подробно.

Безусловно, наиболее важными из химически образованных горных пород являются так называемые *известковые породы* (лат. *calx*, известь), включающие все те, которые содержат большую долю карбоната извести или полностью состоят из этого вещества. Карбонат извести растворим в воде, содержащей определенное количество углекислого газа в

растворе; и, следовательно, он содержится в большем или меньшем количестве растворенным во всех природных водах, как пресных, так и соленых, поскольку эти воды всегда в той или иной степени насыщены вышеупомянутым газообразным растворителем. Однако большое количество водных животных вместе с некоторыми водными растениями наделены способностью отделять известь, находящуюся таким образом в растворе в воде, и снова восстанавливать ее до твердого состояния. Таким образом, моллюски, ракообразные, морские ежи, кораллы и огромное количество других животных получают возможность строить свои скелеты; в то время как некоторые растения формируют твердые структуры внутри своих тканей точно таким же образом. Мы действительно встречаемся с некоторыми известковыми отложениями, такими как "сталактиты" и "сталагмиты" пещер, "известковый туф" и "травертин" некоторых горячих источников, а также губчатые известковые отложения так называемых "окаменевающих источников", которые имеют чисто химическое происхождение и никак не связаны с деятельностью живых существ. Такие отложения образуются просто в результате осаждения карбоната извести из воды вследствие испарения из воды углекислого газа, который раньше удерживал известь в растворе; но, хотя иногда образуются массы значительной толщины и геологического значения, они нас здесь не касаются. Почти все известняки, встречающиеся в серии слоистых пород, имеют, во всяком случае, в первую очередь, *органическое* происхождение и были, прямо или косвенно, получены в результате деятельности определенных животных или растений, производящих известь, или того и другого вместе взятых. Предположение относительно всех известковых пород, происхождение которых не может быть четко доказано иным способом, состоит в том, что они образовались таким образом органическим путем; и во многих случаях это предположение можно легко свести к уверенности. Существует много разновидностей известковых пород, но наибольшее значение имеют следующие:—

Мел представляет собой известковую породу, обычно мягкую и порошкообразную по текстуре, с землистым изломом. Он различается по своей чистоте, иногда почти полностью состоит из карбоната извести, а в других случаях более или менее смешан с посторонними веществами. Хотя обычно мел мягкий и легко измельчается в порошок, он иногда, как, например, на севере Ирландии, становится довольно твердым и плотным; но он никогда не приобретает кристаллический вид и каменистую плотность известняка, за исключением случаев непосредственного контакта с какой-либо массой магматической породы. С помощью микроскопа можно с наибольшей легкостью определить истинную природу и способ образования мела. В случае более твердых сортов исследование может быть проведено с помощью ломтиков, измельченных до толщины, достаточной для придания им прозрачности; но в более мягких сортах камень должен быть измельчен под водой, а *обломки* должны быть исследованы под микроскопом. При исследовании любым из этих методов обнаруживается, что мел является настоящей органической породой, состоящей из раковин или твердых частей бесчисленных морских животных различных видов, как целых, так и фрагментарных, сцементированных вместе матрицей из очень мелкозернистого карбоната извести. Главными среди останков животных, которые в значительной степени составляют мел, являются раковины мельчайших существ, о которых впоследствии будет говориться под названием *фораминифер* (рис. 7), и которые, несмотря на свои микроскопические размеры, играют более важную роль в процессе производства извести, чем, возможно, любые другие более крупные обитатели океана.

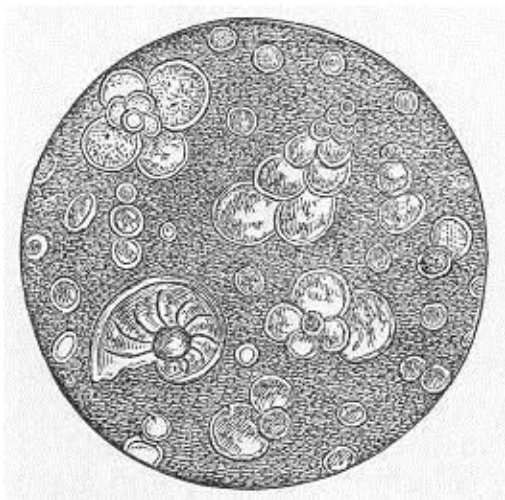


Рис. 7. Разрез Грейвсендского мела, исследованный в проходящем свете и сильно увеличенный. Помимо целых раковин *Globigerina*, *Rotalia* и *Textularia*, видны многочисленные отдельные камеры *Globigerina*. (Оригинал.)

Поскольку мел встречается в пластах толщиной в сотни футов и огромной чистоты, долгое время ощущались большие трудности с удовлетворительным объяснением способа его образования и происхождения. Исследованиями Карпентера, Уивилла Томсона, Хаксли, Уоллича и других, однако, было показано, что в настоящее время в глубоких глубинах наших великих океанов образуется отложение, которое во всех существенных отношениях идентично мелу и которое обычно известно как "атлантический ил", поскольку оно было впервые обнаружено в этом море. Этот ил встречается на больших глубинах (от 5000 до более чем 15000 футов) как в Атлантическом, так и в Тихом океанах, покрывая чрезвычайно большие площади морского дна, и представляет собой беловато-коричневую, липкую, неосязаемую грязь, очень похожую на сероватый мел при высыхании. Химическое исследование показывает, что ил почти полностью состоит из карбоната извести, а микроскопическое исследование доказывает, что он органического происхождения и состоит из останков живых существ. Основные их формы принадлежат к *фораминиферам*, и наиболее распространенными из них являются раковины *Globigerina* с неправильной формой камеры, абсолютно неотличимые от *globigerinae*, которые в таком большом количестве присутствуют в мелу (рис. 8). Наряду с ними встречаются фрагменты скелетов других более крупных существ, и определенная доля кремнистых останков мельчайших животных и растительных организмов (*полицистины* и *диатомовые водоросли*).

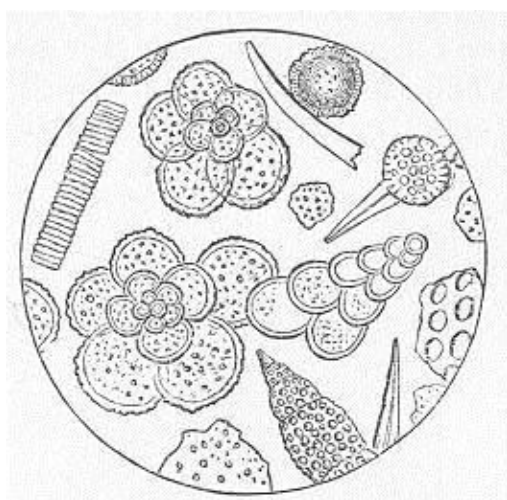


Рис. 8. Организмы в атлантическом иле, главным образом *фораминиферы* (*Globigerina* и *Textularia*), с *полицистинами* и спикулами губок; сильно увеличены. (Оригинал.)

Хотя многие из мельчайших животных, твердые части которых образуют ил, несомненно, обитают на поверхности моря или вблизи нее, другие, вероятно, действительно обитают у дна; а сам ил является подходящим домом для многочисленных губок, морских лилий и других морских животных, которые процветают на больших глубинах моря. Таким образом, устанавливается тесный и наиболее интересный параллелизм между мелом и илом современных океанов. Оба образуются, по сути, одним и тем же способом, и последнему требуется только уплотнение, чтобы фактически превратиться в мел. Оба представляют собой в основном органические отложения, для их накопления, по-видимому, требуется большая глубина воды, и в основном состоят из останков *фораминифер*, а также целых или сломанных скелетов других морских животных больших размеров. Однако следует помнить, что ил, хотя и является строго типичным для мела, нельзя сказать, что он в каком-либо собственном смысле *идентичен* формации, названной так геологами. Большой промежуток времени разделяет их, и хотя они состоят из остатков репрезентативных классов или групп животных, только в случае низкоорганизованных *глобигеринов* и некоторых других организмов немногим более высокого уровня мы находим абсолютно одни и те же виды животных в обоих.

Известняк, как и мел, состоит из карбоната извести, иногда почти чистого, но чаще с большей или меньшей примесью какого-либо постороннего материала, такого как оксид алюминия или диоксид кремния. Разновидности известняка почти неисчислимы, но можно ясно доказать, что подавляющее большинство из них совпадает с мелом в том, что они по существу имеют органическое происхождение и в большей или менее значительной степени состоят из останков живых существ. Во многих случаях органические остатки, составляющие известняк, настолько велики, что их легко увидеть невооруженным глазом, и сразу видно, что порода представляет собой не что иное, как скопление скелетов, обычно фрагментарных, определенных морских животных, сцементированных вместе матрицей из карбоната извести. Это относится, например, к так называемым "криноидальным известнякам" и "Инкринитальным мраморам", с которыми так хорошо знакомы геологи, особенно в тех случаях, когда они встречаются в больших пластах среди более древних образований земной коры. На выветренных или разбитых поверхностях, а еще лучше на полированных плитах (рис. 9), видно, что они состоят более или менее исключительно из сломанных стеблей и отделенных пластинок морских лилий (*криноидов*).

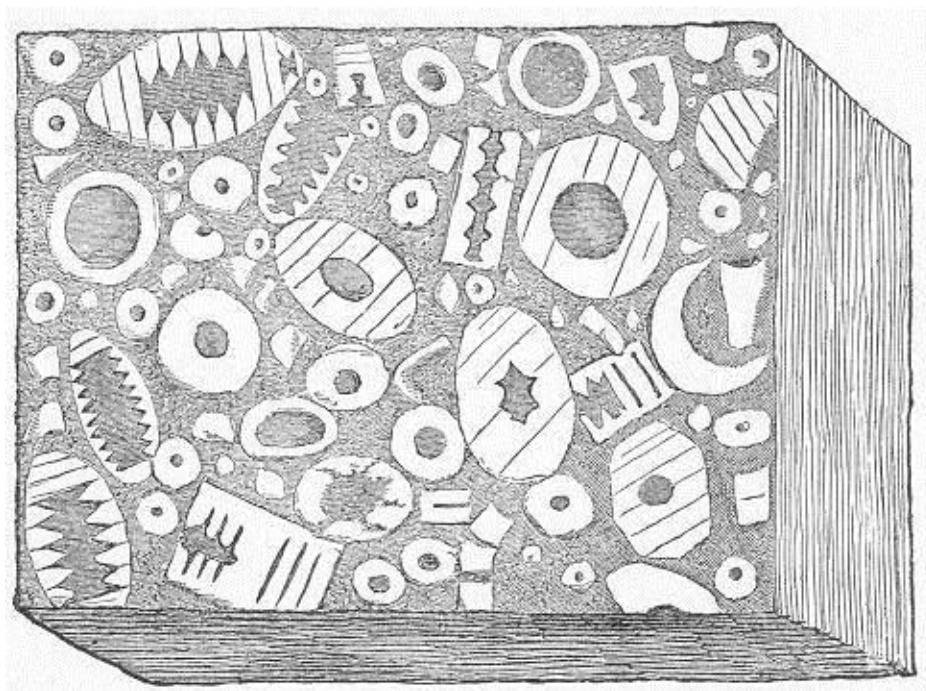


Рис. 9. Плита криноидального мрамора из известняка каменноугольного периода из Дента в Йоркшире естественного размера. Полированная поверхность пересекает колонны криноидов под разными углами и, таким образом, создает различный внешний вид. (Оригинал.)

Аналогичным образом, другие известняки почти полностью состоят из скелетов кораллов; и таким старым коралловым известнякам можно легко сопоставить образования, которые мы можем обнаружить в процессе фактического производства в наши дни. Нам нужно только перенестись на острова Тихого океана, в Вест-Индию или в Индийский океан, чтобы найти огромные массы извести, образованные подобным образом живыми кораллами и хорошо известные каждому под названием "коралловые рифы". Такие рифы часто имеют огромную протяженность, как по поверхности, так и по вертикальной толщине, и они полностью равны в этом отношении любому из коралловых известняков ушедших эпох. И снова мы находим другие известняки, такие как знаменитый "нуммулитовый известняк" (рис. 10), толщина которого иногда достигает нескольких тысяч футов, которые почти полностью состоят из раковин *фораминифер*. В случае с только что упомянутым "Нуммулитовым известняком" эти раковины имеют большой размер, варьирующийся от флорина до одного. Однако, как мы увидим, есть много других известняков, которые также в значительной степени состоят из *фораминифер*, но у которых раковины гораздо мельче и их вообще трудно разглядеть без микроскопа.

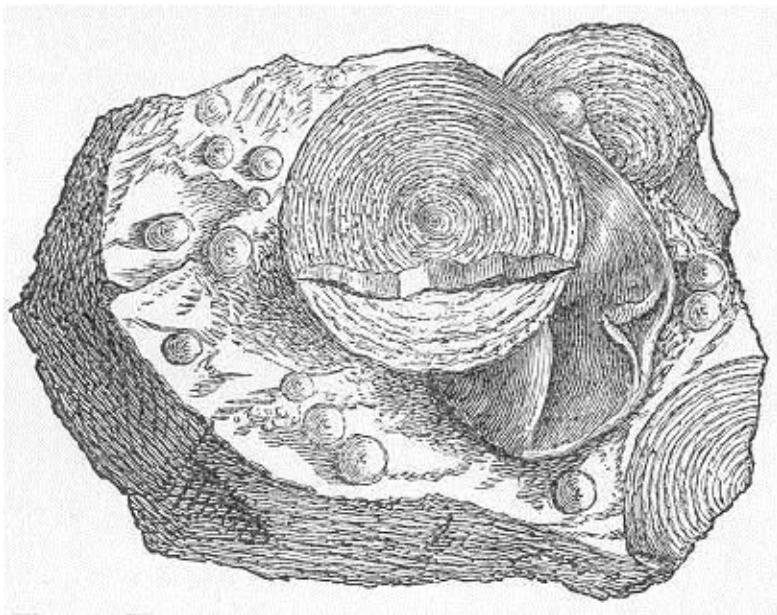
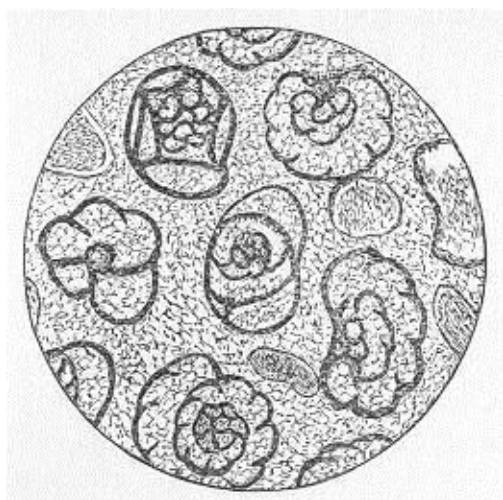


Рис. 10. Кусок нуммулитового известняка из Великой пирамиды. Натурального размера. (Оригинал.)

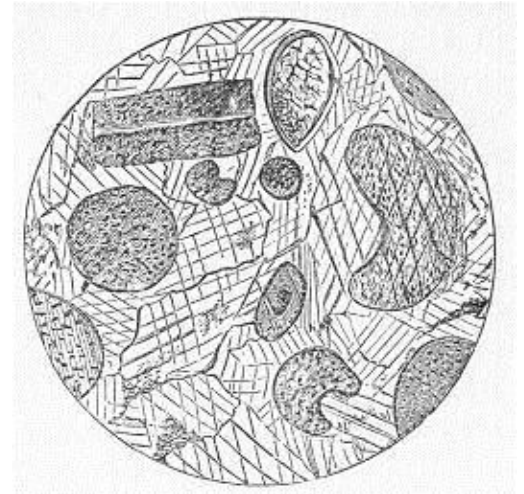
Фактически, мы можем считать, что главными участниками образования известняков в прошлые эпохи были животные, принадлежащие к *криноидам*, *кораллам* и *фораминиферам*. В настоящее время криноиды почти исчезли, и немногие известные выжившие, по-видимому, удалились на большие глубины океана; но двое последних все еще активно продолжают работу по производству извести, причем первым в значительной степени помогают определенные морские растения, производящие известь (*нуллипоры* и *кораллины*). Однако мы должны помнить, что, хотя известняки, как древние, так и современные, о которых мы только что говорили, действительно органические, они не обязательно образовались из останков животных, которые действительно жили именно на том месте, где мы сейчас находим сам известняк. Мы можем найти криноидальный известняк, который, как мы можем доказать, на самом деле образовался в результате последовательного роста поколений морских лилий *на месте*; но мы найдем много других, в которых порода состоит из бесчисленных фрагментов скелетов этих существ, которые явно были стерты морскими волнами и которые были механически перенесены на их нынешнее место. Точно так же можно доказать, что известняк был настоящим коралловым рифом, на основании того факта, что мы находим в нем огромные массы кораллов, растущих в их естественном положении, и демонстрирующих явные доказательства того, что они были просто незаметно погребены известковыми отложениями по мере своего роста; но другие известняки могут содержать только многочисленные свернутые и истертые водой фрагменты кораллов. Это в точности соответствует тому, что мы можем наблюдать в наших существующих коралловых рифах. Части современных коралловых островов и коралловых рифов действительно состоят из кораллов, мертвых или живых, которые действительно выросли на том месте, где мы сейчас их находим; но другие части состоят из известняковой породы ("коралловая скала") или из рыхлого песка ("коралловый песок"), который является органическим в том смысле, что он состоит из извести, образованной живыми существами, но который, на самом деле, состоит из фрагментов скелетов этих живых существ, механически перенесенных и сложенных вместе морем. Возьмем другой пример ближе к дому: мы можем обнаружить большие скопления известкового вещества, образовавшиеся *на месте* роста моллюсков, таких как устрицы или мидии; но мы также можем найти не менее большие скопления на многих наших берегах в виде "ракушечного песка", который в равной степени состоит из раковин моллюсков, но который образуется в результате растирания этих раковин механической силой морских волн. Таким образом, мы видим, что,

хотя все эти известняки в основном органические, они нередко становятся "механически сформированными" породами во вторичном смысле, поскольку материалы, из которых они состоят, были сформированы живыми существами, но были механически доставлены в то место, где мы их сейчас находим.

Многие известняки, как мы видели, состоят из крупных и бросающихся в глаза органических остатков, которые сразу бросаются в глаза. Однако многие другие, которые на первый взгляд кажутся компактными, более или менее кристаллическими и почти лишенными следов жизни, при надлежащем исследовании оказываются также состоящими из остатков различных организмов. Фактически, все более распространенные известняки, начиная с нижнесилурийского периода, могут быть легко признаны такими *органическими* породами, если мы исследуем выветрившиеся или отполированные поверхности с помощью линзы, или, что еще лучше, если мыотрежем тонкие ломтики породы и измельчим их до прозрачности. При таком исследовании обычно обнаруживается, что порода состоит из бесчисленного количества целых или фрагментарных окаменелостей, скрепленных вместе гранулированной или кристаллической матрицей карбоната извести (рис. 11 и 12). Когда матрица зернистая, порода в точности похожа на мел, за исключением того, что она более твердая и менее землистая по текстуре, в то время как окаменелости лишь изредка можно отнести к *фораминиферам*. В других случаях матрица более или менее кристаллическая, и когда эта кристаллизация была доведена до значительной степени, первоначальная органическая природа породы может быть значительно или полностью затемнена этим. Таким образом, в известняках, которые были сильно изменены или "метаморфизованы" совместным действием тепла и давления, все следы органических остатков уничтожаются, и порода становится полностью кристаллической.



На фиг. 11.—Раздел каменноугольного известняка из Spergen Хилл, Индиана, США, показывающий множество крупных *фораминифер* (*Endothyra*) и несколько оолитовые зерна;



увеличенные.

(Оригинал.)

Рис. 12.—Раздел Конистона известняка (Нижний Силур) от Keisler, Уэстморленд; увеличенные. Матрикс очень крупнокристаллический, а включенные в него органические остатки представляют собой в основном стебли криноидов. (Оригинал.)

Так, например, обстоит дело с обычным белым "скульптурным мрамором", срезы которого под микроскопом представляют собой не что иное, как совокупность прекрасно прозрачных кристаллов карбоната извести без малейших следов окаменелостей. Есть и другие случаи, когда известняк не обязательно высококристаллический и где не происходило никаких метаморфических процессов в строгом смысле этого слова, в которых, тем не менее, микроскоп не может выявить никаких доказательств того, что порода является органической. Такие случаи несколько неясны и, несомненно, зависят от разных причин в разных случаях; но они не затрагивают важного обобщения о том, что известняки в основе своей являются продуктом жизнедеятельности живых существ. Этот факт остается несомненным; и когда мы рассматриваем огромную площадь поверхности, занятую известковыми отложениями, и их огромную совокупную толщу, на ум не может не произойти впечатления необъятности периода, необходимого для их образования силами таких скромных и часто микроскопических существ, как кораллы, морские лилии, фораминиферы и моллюски.

Среди многочисленных разновидностей известняка некоторые представляют такой интерес, что заслуживают краткого упоминания. *Магнезиальный известняк* или *доломит*, отличается от обычного известняка тем, что содержит определенную долю карбоната магнезии наряду с карбонатом извести. Типичные доломиты содержат большую долю карбоната магнезии и обладают высокой степенью кристаллизации. Обычные магнезиальные известняки (такие как известняки Дарема пермской серии и гвельфские известняки Северной Америки силурийской серии) обычно имеют желтоватый, желтовато-коричневый цвет с кристаллическим или жемчужным оттенком, гораздо менее интенсивно выделяют кислоту, чем обычный известняк, имеют многочисленные полости, из которых были извлечены окаменелости, и часто принимают самые разнообразные и необычные формы в результате так называемого "конкреционного действия". Изучение под микроскопом показывает, что эти известняки состоят из совокупности мельчайших, но совершенно отчетливых кристаллов, но часто присутствуют и мельчайшие организмы различных видов или фрагменты более крупных окаменелостей. Другие магнезиальные известняки, опять же, не проявляют никаких поразительных внешних особенностей, по которым можно было бы легко распознать присутствие магнезии, и хотя основание породы кристаллическое, они изобилуют остатками организованных существ. Таким образом, многие магнезиальные известняки каменноугольной серии на Севере Англии на вид очень

похожи на обычный известняк, хотя и не так сильно выделяют кислоты, и микроскоп доказывает, что они насыщены остатками *фораминифер* и других мельчайших организмов.

Мрамор бывает различных видов, все известняки, которые достаточно тверды и компактны, чтобы получить высокую полировку, носят это название. Скульптурный мрамор и большинство знаменитых зарубежных мраморов представляют собой "метаморфические" породы с высококристаллической природой, в которых стерты все следы их примитивной органической структуры. Однако многие другие виды мрамора отличаются от обычного известняка просто плотностью. Таким образом, многие виды мрамора (например, дербиширский мрамор) являются просто "криноидальными известняками" (рис. 9); в то время как различные другие виды британского мрамора обнаруживают под микроскопом бесчисленные органические остатки. Черный мрамор обязан своим цветом присутствию мельчайших частиц углеродсодержащего вещества, во всяком случае, в некоторых случаях; и он может быть либо метаморфическим, либо содержать мельчайшие окаменелости, такие как *фораминиферы* (например, черные известняки Ирландии и черный мрамор Дента в Йоркшире).

"*Оолитовые*" известняки, или "*оолиты*", как их часто называют, представляют интерес как для палеонтологов, так и для геологов. Своеобразная структура, которой они обязаны своим названием, заключается в том, что порода более или менее полностью состоит из сфероидальных или овальных зерен, размер которых варьируется от головки маленькой булавки или меньше до размера горошины и которые могут находиться в почти непосредственном контакте друг с другом или могут быть сцементированы вместе более или менее обильной известковой матрицей. Когда зерна имеют почти сферическую форму и находятся в достаточно тесном контакте, камень очень похож на икру рыбы, и название "оолит" или "яичный камень" намекает на это. Когда зерна размером с горошину или выше, породу часто называют "пизолитом" (лат. *pisum*, горошина). Известняки, обладающие такой своеобразной структурой, особенно распространены в юрской формации, которую по этой причине часто называют "оолитовой серией"; но по существу аналогичные известняки нередко встречаются в силурийской, девонской и каменноугольной формациях, и, действительно, почти во всех группах горных пород, в которых в значительной степени развиты известняки. Каким бы ни был возраст формации, в которой они залегают, и каким бы ни был размер составляющих их "яиц", структура оолитовых известняков в основе своей одинакова. Все обычные оолитовые известняки, а именно, состоят из небольших сферических или яйцевидных "конкреций", как их называют, сцементированных большим или меньшим количеством кристаллического карбоната извести, во многих случаях с многочисленными органическими остатками различных видов (рис. 13).

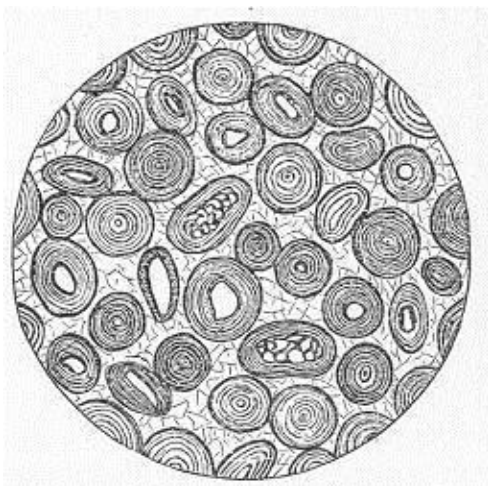


Рис. 13. Срез оолитового известняка из юрской серии (коралловая тряпка) в Веймуте; увеличено. (Оригинал.)

При изучении полированных пластинок или тонких срезов, подготовленных для микроскопа, видно, что каждое из этих маленьких конкрементов состоит из многочисленных концентрических слоев карбоната извести, которые иногда просто окружают воображаемый центр, но которые, чаще всего, были последовательно нанесены вокруг какого-нибудь инородного тела, такого как маленький кристалл кварца, скопление песчинок или крошечная раковина. В других случаях, как в некоторых пластах известняка каменноугольного периода на севере Англии, где известняк в высшей степени "аренообразный", наблюдается модификация оолитовой структуры. Микроскопические срезы этих песчаных известняков (рис. 14) показывают многочисленные, как правило, угловатые или овальные зерна кремнезема или кремня, каждое из которых обычно окружено тонким слоем карбоната извести или иногда несколькими такими слоями, причем все они сцементированы вместе с раковинами *фораминифер* и других мельчайших окаменелостей матрицей из кристаллического кальцита. По сравнению с типичными оолитами, конкреции в этих известняках обычно гораздо более неправильной формы, часто удлинённые и почти цилиндрические, иногда угловатые, центральное ядро имеет большой размер, а окружающая известковая оболочка очень тонкая и часто не имеет концентрической структуры.

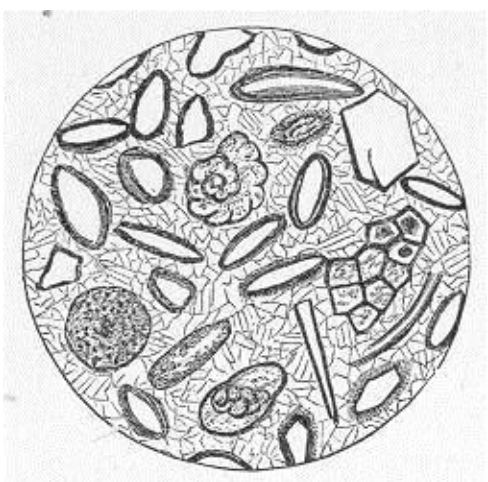


Рис. 14. Срез песчанового и оолитового известняка из каменноугольной серии Шап, Уэстморленд; увеличено. В секции также представлены *фораминиферы* и другие мельчайшие окаменелости. (Оригинал.)

Как у этих, так и у обычных оолитов структура принципиально одинакова. Оба образовались в море, вероятно, небольшой глубины, воды которого были насыщены карбонатом извести в растворе, в то время как дно состояло из песка, перемешанного с

мельчайшими раковинами и фрагментами скелетов более крупных морских животных. Избыток извести в морской воде осаждался вокруг песчинок или вокруг раковин меньшего размера в виде зародышей, и это осаждение, должно быть, часто происходило раз за разом, чтобы дать начало концентрической структуре, столь характерной для оолитовых конкреций. Наконец, полученные таким образом оолитовые зерна были сцементированы вместе дальнейшим выпадением кристаллического карбоната извести из вод океана.

Фосфат извести - еще одна известковая соль, представляющая интерес для палеонтологов. Он не встречается в значительной степени в слоистых сериях, но обнаружен в значительных слоях [4] в Лаврентийской формации и в меньшем количестве в некоторых более поздних группах горных пород, в то время как он в изобилии встречается в виде конкреций в частях мелового периода (верхние зеленые пески) и третичных отложений. Фосфат извести составляет большую долю землистых веществ в костях позвоночных животных, а также в меньшем количестве содержится в скелетах некоторых беспозвоночных (*например, ракообразных*). Это, действительно, возможно, более отчетливо, чем карбонат извести, органическое соединение; и хотя нельзя однозначно доказать, что образование многих известных отложений фосфата извести связано с предшествующей жизнедеятельностью живых существ, остается место для сомнений в том, что эта соль на самом деле не всегда является продуктом жизнедеятельности. Фосфатные конкреции Верхних Зеленых песков ошибочно называются "копролитами", поскольку первоначально считалось, что они представляют собой помет или окаменелые экскременты вымерших животных; и хотя это не так, не может быть никаких сомнений в том, что фосфат извести, который они содержат, в данном случае имеет органическое происхождение. [5] На самом деле оказывается, что разлагающаяся животная материя обладает исключительной способностью определять осаждение вокруг нее минеральных солей, растворенных в воде. Таким образом, когда какие-либо тела животных подвергаются разложению на дне моря, они имеют тенденцию вызывать осаждение из окружающей воды любых минеральных веществ, которые могут быть растворены в ней; и органическое тело, таким образом, становится центром, вокруг которого рассматриваемые минеральные вещества откладываются в форме "конкреции" или "конкреции". Фосфатные конкреции, о которых идет речь, образовались в море, в котором фосфат извести, полученный в результате разрушения скелетов животных, содержался в основном в растворе; и его осаждение происходило вокруг любого тела, такого как разлагающаяся животная субстанция, которая случайно оказалась на морском дне и которая представляла собой благоприятное ядро. Таким же образом мы можем объяснить образование известковых конкреций, известных как "септарии" или "цементные камни", которые так часто встречаются в Лондонской глине и Киммериджской глине и основным ингредиентом которых является карбонат извести. Сходное происхождение следует приписать конкрециям глинистого железняка (нечистый карбонат железа), которые в таком изобилии встречаются в глинистых сланцах каменноугольной серии и в других глинистых отложениях; и параллельный современный пример можно найти в конкрециях марганца, которые были обнаружены сэром Уивиллом Томсоном в Челленджере и которые в таком количестве разбросаны по дну Тихого океана на больших глубинах. В соответствии с этим способом происхождения чрезвычайно часто можно обнаружить в центре всех этих конкреций, как старых, так и новых, какое-либо органическое тело, такое как кость, раковина или зуб, которое действовало как первоначальное ядро осадка и таким образом сохранялось в оболочке из минерального вещества. Многие узелки, это правда, не имеют такого ядра; но было подтверждено, что при соответствующем микроскопическом исследовании можно показать, что все они изначально образовались вокруг исходного органического тела (Хокинс Джонсон).

[Примечание 4: Помимо залегания извести в реальных слоях слоистых пород, как в лаврентийской и силурийской сериях, эта соль также может быть рассеяна по породе, когда ее можно обнаружить только с помощью химического анализа. Интересно отметить, что доктор Хикс недавно доказал наличие фосфата извести в этой рассеянной форме в породах, столь же древних, как кембрийский период, и в количестве, вполне равном тому, которое обычно обнаруживается в более поздних породах, содержащих окаменелости. Это дает химическое доказательство того, что животная жизнь в изобилии процветала в кембрийских морях.]

[Примечание 5: Действительно, утверждалось, что фосфатные конкреции, которые в значительной степени использовались для сельскохозяйственных целей, сами по себе являются настоящими органическими телами или настоящими окаменелостями. В некоторых случаях это можно продемонстрировать, поскольку можно показать, что узелок представляет собой просто организм (такой как губка), пропитанный фосфатом извести (Sollas); но есть много других случаев, в которых еще не было доказано существование реальной структуры, и относительно истинного происхождения которых было бы опасно высказывать положительное мнение.]

Последняя известковая соль, которую необходимо упомянуть, - это *gypsum*, или *сульфат извести*. Это вещество, помимо других способов залегания, нередко встречается в слоях с обычными осадочными породами в форме более или менее неправильных слоев; и в этих случаях оно имеет палеонтологическое значение, поскольку иногда дает хорошо сохранившиеся окаменелости. Хотя точный способ его происхождения неизвестен, его нельзя рассматривать как органическую породу, хотя очевидно, что он является продуктом химического воздействия. На вид это обычно беловатая или желтовато-белая порода, такая же крупнокристаллическая, как сахарный батон, или даже больше; и микроскоп показывает, что она полностью состоит из кристаллов сульфата извести.

Мы видели, что *известковые* или содержащие известь породы являются наиболее важными из группы органических отложений; в то время как *кремнистые* или содержащие кремнь породы можно рассматривать как наиболее важные, наиболее типичные и наиболее широко распространенные породы механического образования. Однако теперь мы должны кратко рассмотреть некоторые отложения, которые более или менее полностью состоят из кремня, но которые, тем не менее, по существу органического происхождения.

Кремень или силекс, какими бы твердыми и неподатливыми они ни были, тем не менее, способны до определенной степени растворяться в воде и даже принимать, при определенных обстоятельствах, студенистое или вязкое состояние. Следовательно, некоторые горячие источники в значительной степени пропитаны кремнеземом; в небольшом количестве он присутствует в морской воде; и есть основания полагать, что ничтожная доля также должна присутствовать во всех водоемах пресной воды. Именно из этого кремнезема, растворенного в воде, многие животные и некоторые растения способны строить для себя кремнистые скелеты; и мы находим, что эти животные и растения достаточно многочисленны и были ими достаточно долгое время, чтобы вызвать очень значительные отложения кремнистого вещества простым накоплением своих скелетов. Среди животных, требующих особого упоминания в этой связи, есть микроскопические организмы, известные натуралистам как *Polycystina*. Эти маленькие существа имеют самую низкую из возможных ступеней организации, очень тесно связанные с животными, о которых мы ранее говорили как о *фораминиферах*, но отличающиеся тем фактом, что они выделяют панцирь или скелет, состоящий из кремня вместо извести. *Polycystina* в изобилии встречаются в наших нынешних морях; и их раковины в некотором количестве присутствуют в иле, который встречается на больших глубинах Атлантического и Тихого океанов, их легко узнать по их изысканной форме, стекловидной прозрачности, общему наличию более длинных или более коротких шипов и ситообразных отверстий в стенках. Как на Барбадосе, так и на Никобарских островах встречаются геологические образования,

состоящие из кремнистых скелетов этих микроскопических животных; отложения в бывшей местности достигли большой толщины и давно известны специалистам с микроскопом под названием "земля Барбадоса" (рис. 15).

Помимо животных, добывающих кремень, у нас есть также большая группа пресноводных и морских микроскопических растений, известных как *диатомовые водоросли*, которые также выделяют кремнистый скелет, часто очень красивый.

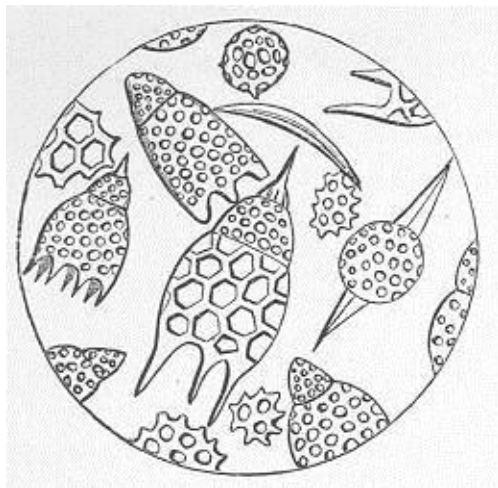


Рис. 15. Раковины *Polycystina* из "земли Барбадоса"; сильно увеличены. (Оригинал.)

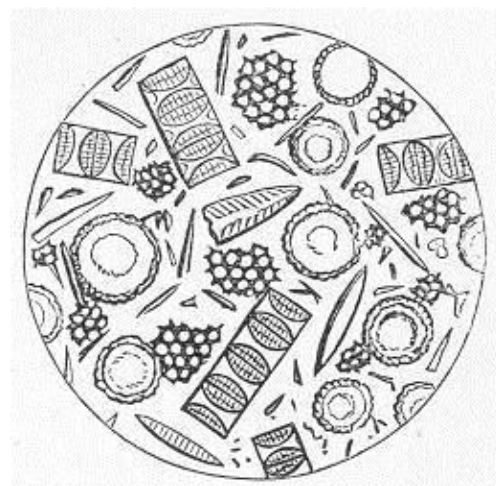


Рис. 16.—Случай диатомовых водорослей в Ричмонд "Infusorial Земли;" сильно увеличенных. (Оригинал.)

Скелеты диатомовых водорослей в настоящее время в изобилии встречаются в озерных отложениях, гуано, иле устьев рек и в иле, покрывающем многие участки морского дна; они были обнаружены в слоях большого возраста; и, несмотря на свои микроскопические размеры, они нередко накапливались, образуя отложения большой толщины и значительной поверхностной протяженности. Так, знаменитое месторождение "триполи" ("Полир-шифер") в Богемии, в основном перерабатываемое в полировочный порошок, полностью или почти полностью состоит из кремнистых оболочек диатомовых водорослей, из которых, по подсчетам, не менее сорока одной тысячи миллионов приходится на один кубический дюйм камня. Другим известным месторождением является так называемая "Инфузориальная земля" Ричмонда в Виргинии, где местами имеется слой толщиной в тридцать футов, почти полностью состоящий из микроскопических раковин диатомовых водорослей.

Конкреции или слои *кремня*, или нечистой разновидности кремня, известной как *кретит*, встречаются в известняках почти всех возрастов, начиная с силурийского и выше; но

особенно много их в мелу. Когда эти кремни исследуются в виде тонких и прозрачных срезов под микроскопом или в виде полированных срезов, обнаруживается, что они содержат множество мельчайших органических телец, таких как *фораминиферы*, губчатые спикулы и т.д., встроенных в кремнистую основу. Во многих случаях кремнь содержит более крупные организмы, такие как губка или морской еж. Поскольку кремнь полностью окружил содержащиеся в нем окаменелости и пропитал их, очевидно, что он, должно быть, был отложен из морской воды в студенистом состоянии и впоследствии затвердел. То, что кремнезем способен принимать такое вязкое и растворимое состояние, известно; и поэтому образование кремня можно рассматривать как результат отделения кремнезема из морской воды и его отложения вокруг какого-либо органического тела в состоянии химического изменения или распада, подобно тому, как образуются конкреции фосфата извести или карбоната железа. Существование многочисленных органических тел в кремне известно давно; но следует добавить, что недавний наблюдатель (мистер Хокинс Джонсон) утверждает, что существование органической структуры может быть продемонстрировано подходящими методами обработки даже в самой матрице или основе кремня. [6]

[Сноска 6: Утверждалось, что кремни из мела - это всего лишь ископаемые губки. Однако никакое объяснение происхождения кремня не может быть удовлетворительным, если оно не охватывает происхождение кремня почти во всех крупных известняках от силура и выше, а также распространенное явление окремнения органических тел (таких как кораллы и раковины), которые, как достоверно известно, изначально были известковыми.]

Помимо отложений, образованных самим кремнем, существуют и другие кремнистые отложения, образованные определенными *силикатами*, а также органического происхождения. Было показано, а именно — наблюдениями, проведенными в наших нынешних морях, — что раковины *фораминифер* склонны к полному проникновению силикатов (таких как "глауконит", или силикат железа и поташа). Если после этой инфильтрации собственно известковая скорлупа растворяется — что также может произойти, — то вместо раковин *фораминифер* мы получаем соответствующее количество зеленых песчинок глауконита, каждое зернышко которых является *слепком* с одной раковины. Таким образом, было показано, что зеленый песок, покрывающий морское дно в определенных местах (обнаруженный экспедицией "Челленджер" вдоль течения Агульяс), действительно органический и состоит из слепков раковин *фораминифер*. Задолго до того, как были сделаны эти наблюдения, профессор Эренберг показал, что зеленые пески различных геологических формаций состоят в основном из внутренних слепков раковин *фораминифер*, и таким образом, мы имеем еще один и очень интересный пример того, как отложения горных пород значительной протяженности и геологической важности могут образовываться в результате деятельности мельчайших живых существ.

Что касается *глинистых* отложений, содержащих *глинозем* или *глину* в качестве основного ингредиента, нельзя сказать, что какое-либо из них действительно имеет органическое происхождение. Недавнее наблюдение сэра Уивилла Томсона, однако, делает вполне вероятным, что некоторые из крупных глинистых скоплений прошлых геологических периодов могут быть действительно органическими. Этот выдающийся наблюдатель во время плавания "Челленджера" показал, что известковый ил, о котором уже говорилось как о покрытии обширных участков дна Атлантического и Тихого океанов на больших глубинах и который почти полностью состоит из раковин *фораминифер*, на еще больших глубинах уступил место красному илу, состоящему из неосязаемого глинистого ила, окрашенного окисью железа и лишенного следов органических тел. Поскольку существование этого широко распространенного красного ила в середине океана и на таких больших глубинах не может быть объяснено предположением, что это осадок, принесенный в море реками, сэр Уивилл Томсон пришел к выводу, что он, вероятно, образовался в результате воздействия

морской воды на раковины *фораминифер*. Эти раковины, хотя и состоят в основном из извести, также содержат определенную долю оксида алюминия, первый из которых растворим в углекислоте, растворенной в морской воде, в то время как второй нерастворим. Кроме того, по-видимому, есть основания полагать, что растворяющая способность морской воды по отношению к извести значительно возрастает на больших глубинах. Следовательно, если мы предположим, что раковины *фораминифер* находятся в процессе осаждения на дно Тихого океана, то на определенных глубинах они оставались бы неизменными и накапливались бы с образованием известкового ила; но на больших глубинах на них воздействовала бы вода, их известь растворялась бы, их форма исчезала, и мы просто оставили бы небольшое количество оксида алюминия, которое они ранее содержали. Со временем этот глинозем должен был накапливаться, образуя слой глины; и поскольку эта глина была непосредственно получена в результате разложения панцирей животных, она имела полное право считаться органическим отложением. Гипотеза сэра Уивилла Томсона по этому вопросу, хотя и не подтвержденная окончательно, представляет величайший интерес для палеонтологов, поскольку, возможно, служит объяснением появления, особенно в более древних формациях, огромных отложений глинистого вещества, полностью лишенных следов жизни.

В этой связи остается лишь кратко рассмотреть отложения горных пород, в которых, как обнаружено, в *большем или меньшем количестве присутствует* углерод. В подавляющем большинстве случаев, когда обнаруживается, что горные породы содержат углерод или углеродсодержащие вещества, можно с уверенностью утверждать, что это вещество имеет органическое происхождение, хотя оно не обязательно получается из овощей. Углерод, образующийся в результате разложения тел животных, не является чем-то необычным; хотя он никогда не поступает из этого источника в таком количестве, как при получении из растений. Таким образом, многие известняки в большей или менее высокой степени битуминозны; знаменитые кремнистые плиты или так называемые "битуминозные сланцы" Кейтнеса пропитаны маслянистым веществом, по-видимому, полученным в результате разложения многочисленных рыб, поселившихся в них; силурийские сланцы, содержащие граптолиты, но лишенные растений, нередко являются "антрацитовыми" и содержат небольшой процент углерода, полученного в результате разложения этих зоофитов; в то время как нефть, столь широко добываемая в Северной Америке, не исключено, имеет животное происхождение. То, что жировые соединения, присутствующие в телах животных, должны в большей или менее значительной степени пропитывать горные породы, содержащие окаменелости, - это только то, чего можно было ожидать; но большая часть углерода, который существует в земной коре, поступает из растений; и форма, в которой он преимущественно присутствует, - это форма угля. Нам придется снова и более подробно поговорить об угле, и здесь достаточно сказать, что все настоящие угли, антрациты и бурые угли, имеют органическое происхождение и состоят главным образом из остатков растений в более или менее измененном состоянии. Битуминозные сланцы, которые так часто встречаются в связи с пластами угля, также получают свой углерод главным образом из растений; и то же самое, безусловно, или вероятно, имеет место с аналогичными сланцами, которые, как известно, встречаются в формациях моложе каменноугольного периода. Наконец, углерод может встречаться в качестве заметного компонента горных пород в виде *графита* или *свинцовой сажи*. В этой форме он встречается в виде отдельных чешуек, прожилок или нитей, а иногда и правильных слоев; [7] и не может быть никаких сомнений в том, что во многих случаях он имеет органическое происхождение, хотя это и не поддается прямому доказательству. Когда он присутствует, во всяком случае, в количестве и в виде слоев, связанных со слоистыми породами, как это часто

бывает в Лаврентийской формации, можно без колебаний рассматривать его как уголь растительного происхождения и как измененный уголь.

[Примечание 7: В гуронской формации у реки Стил, на северном берегу озера Верхнее, существует слой углеродсодержащего вещества, который регулярно переслаивается с окружающими породами и имеет толщину от 30 до 40 футов. Химический анализ показал, что этот слой содержит около 50% углерода, частично в форме графита, частично в форме антрацита; и не может быть никаких сомнений в том, что это действительно пласт "метаморфического" угля.]

ГЛАВА III.

ХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПОРОД, СОДЕРЖАЩИХ ОКАМЕНЕЛОСТИ.

Физический геолог, который имеет дело с горными породами просто как с горными породами и который не обязательно заботится о том, какие окаменелости они могут содержать, обнаруживает, что слоистые отложения, образующие столь значительную часть видимой части земной коры, не нагромождены беспорядочно, но что они имеют определенное расположение. В каждой стране, которую он исследует, он обнаруживает, что определенные группы пластов лежат выше определенных других групп; и, сравнивая разные страны друг с другом, он обнаруживает, что в основном одни и те же группы горных пород всегда находятся в одном и том же относительном положении друг относительно друга. Следовательно, физик-геолог может расположить известные слоистые породы в последовательный ряд групп, или "формаций", имеющих определенный порядок. Установление этого физического порядка среди горных пород, однако, сразу же привносит элемент *времени*, и физическая последовательность слоев может быть преобразована непосредственно в историческую или *хронологическую* последовательность. Это становится очевидным, когда мы размышляем о том, что любой слой или совокупность слоев осадочного происхождения явно и обязательно моложе всех слоев, на которых он покоится, и старше всех тех, которые его преодолевают.

Таким образом, обращаясь только к горным породам, можно определить в каждой стране общую физическую последовательность слоев, и это "стратиграфическое" расположение, будучи однажды определенным, дает нам *относительный* возраст последовательных групп. Задача, однако, геолога-физика в этом вопросе значительно облегчается, когда он призывает на помощь палеонтологию и изучает свидетельства окаменелостей, вмурованных в горные породы. Таким образом, не только намного легче определить порядок наследования слоев в любом данном регионе, но и впервые становится возможным с уверенностью и точностью сравнить порядок наследования в одном регионе с тем, который существует в других регионах, расположенных далеко друг от друга. Ценность окаменелостей как критерия относительного возраста осадочных пород зависит от того факта, что они не бесконечно или беспорядочно разбросаны по земной коре, как это вполне возможно. Напротив, первый и наиболее твердо установленный закон палеонтологии заключается в том, что *определенные виды окаменелостей приурочены к определенным породам, а определенные группы окаменелостей приурочены к определенным группам пород*. Таким образом, окаменелости являются отличительными чертами пород, в которых они обнаружены — фактически, гораздо более отличительными, чем может быть простой минеральный характер породы, поскольку *это* обычно меняется по мере того, как формация перемещается из одного региона в другой, в то время как окаменелости остаются

неизменными. Следовательно, для палеонтолога было бы вполне возможно, обратившись только к окаменелостям, разложить серию осадочных отложений в кучу слоев, имеющих определенный порядок. Это было бы не только возможно, но и было бы обнаружено — при наличии достаточных знаний с обеих сторон, — что палеонтологическое расположение слоев совпадало бы в деталях со стратиграфическим или физическим расположением.

К счастью для науки, между палеонтологом и физико-геологом нет такого разделения, как здесь предполагается; но в результате совместных исследований этих двух было обнаружено, что возможно разделить всю серию слоистых отложений на ряд определенных *групп горных пород* или *формаций*, которые имеют признанный порядок последовательности, и каждая из которых характеризуется наличием совокупности органических остатков, которые не встречаются совместно ни в одной другой формации. Такое *скопление окаменелостей*, характерное для любой данной формации, отражает *жизнь* определенного *периода*, в который была отложена формация. Таким образом, прошлая история земли делится на ряд последовательных *периодов жизни*, каждый из которых соответствует отложению определенной *формации* или группы пластов.

Хотя определенные *комплексы* органических форм характеризуют определенные *группы* горных пород, далее можно сказать, что в общем случае каждое подразделение каждой формации имеет свои особые окаменелости, по которым квалифицированный специалист в палеонтологии может распознать их. Всякий раз, когда, например, мы встречаемся с образцами ископаемых, известных как *граптолиты*, мы можем быть уверены, что имеем дело с *силурийскими* породами (упуская из виду одну или две формы, сомнительно относящиеся к этому семейству). Однако мы можем пойти гораздо дальше этого с полной безопасностью. Если граптолиты принадлежат к определенным родам, мы можем быть совершенно уверены, что имеем дело с *нижними силурийскими* породами. Более того, если присутствуют определенные особые формы, мы, возможно, даже сможем сказать, к какому именно подразделению нижнесилурийской серии они принадлежат.

Однако в отношении конкретных ископаемых или даже определенных классов ископаемых выводы такого рода должны сопровождаться молчаливой, но хорошо понятной оговоркой. Насколько позволяют наши нынешние наблюдения, ни один из несомненных граптолитов никогда не обнаруживался в породах более поздних, чем те, которые, как известно по другим причинам, относятся к силурийскому периоду; но вполне возможно, что в любое время они могут быть обнаружены в более молодых отложениях. Точно так же виды и роды, которые мы сейчас рассматриваем как характерные для Нижнего силура, могут когда-нибудь в будущем оказаться сохранившимися до верхнесилурийского периода. Поэтому, определяя возраст слоев по палеонтологическим данным, мы не должны забывать, что мы всегда рассуждаем на основе обобщений, которые являются результатом только опыта и которые могут быть искажены дальнейшими и дополняющими открытиями.

Когда палеонтологические свидетельства относительно возраста любого данного набора слоев подтверждаются физическими доказательствами, наши выводы можно считать почти достоверными; но в палеонтологическом методе исследования есть определенные ограничения и ошибки, которые заслуживают упоминания вскользь. Во-первых, окаменелости не всегда присутствуют в слоистых породах; многие водные породы не содержат окаменелостей, несмотря на толщу мало измененных отложений в сотни или даже тысячи футов; и даже среди слоев, которые действительно содержат окаменелости, мы часто встречаем слои толщиной во много футов или ярдов, которые полностью лишены каких-либо следов окаменелостей. Таким образом, начнем с того, что существует множество случаев, в которых отсутствуют какие-либо палеонтологические свидетельства, дошедшие

до нас или доступные в отношении возраста данной группы слоев. Во-вторых, палеонтологические наблюдатели в разных частях света склонны давать разные названия одному и тому же ископаемому, и во всех частях света они иногда склонны объединять разные окаменелости под одним названием. Необходимо остерегаться обоих этих источников ошибочности при определении возраста слоев по их ископаемым остаткам. В-третьих, сам факт обнаружения окаменелостей в слоях, которые, как известно по физическим свидетельствам, имеют разный возраст, обычно приводит палеонтологов к описанию их как разных видов. Таким образом, одно и то же ископаемое, встречающееся в последовательных группах слоев и с чисто тривиальными и видовыми различиями, обусловленными постепенным изменением окружающей среды, неоднократно описывалось как отдельный вид с отдельным названием в каждом слое, в котором оно было найдено. Однако мы знаем, что многие окаменелости располагаются вертикально во многих группах слоев, а некоторые даже проходят через несколько формаций. Простой факт различия физического положения вообще никогда не следует принимать во внимание при рассмотрении и определении истинного сходства окаменелостей. В-четвертых, результаты опыта, вместо того чтобы служить подспорьем, иногда могут служить источником ошибок. Когда однажды, а именно, было установлено обобщение, что определенные окаменелости встречаются в слоях определенного возраста, палеонтологи склонны делать вывод, что *все* пласты, содержащие сходные окаменелости, должны быть одного возраста. Конечно, существует предположение, что этот вывод был бы правильным; но это не вывод, основанный на абсолютной необходимости, и могут быть физические доказательства, опровергающие его. В-пятых, физический геолог может ввести палеонтолога в заблуждение, утверждая, что физические доказательства возраста и положения данной группы пластов ясны и недвусмысленны, тогда как на самом деле такие доказательства могут быть очень слабыми и сомнительными. Таким образом, наблюдатель может легко прийти к неправильным выводам относительно природы органических остатков — часто неясных и фрагментарных, — исследовать которые входит в его обязанности, или он может ошибочно подумать, что предыдущие обобщения относительно возраста определенных видов окаменелостей преждевременны и некорректны. Наконец, бывают случаи, когда из-за ограниченной обнаженности пластов, из-за того, что они являются просто местным образованием, или по другим причинам физические свидетельства возраста данной группы пластов могут быть совершенно неопределенными и ненадежными, и в которых, следовательно, наблюдателю приходится полностью полагаться на окаменелости, с которыми он может встретиться.

Несмотря на вышеупомянутые ограничения и ошибки, не может быть никаких сомнений в огромной ценности палеонтологии, позволяющей нам установить историческую последовательность осадочных пород. Можно даже сказать, что в любом случае, когда, по-видимому, должно наблюдаться явное и решающее расхождение между физическими и палеонтологическими свидетельствами относительно возраста данной серии отложений, скорее следует не доверять первым, чем последним. Отчеты геологической науки содержат немало случаев, когда было продемонстрировано, что очевидные физические свидетельства суперпозиции были неверно истолкованы; но данные палеонтологии, когда они были сколько-нибудь достаточны, редко опровергались последующими исследованиями. Если мы обнаружим слои, содержащие растения каменноугольных пород, очевидно покоящиеся на других слоях с аммонитами и белемнитами, мы можем быть уверены, что физические доказательства обманчивы; и хотя вышесказанное является крайним случаем, предположение во всех таких случаях скорее состоит в том, что физическая последовательность была неправильно понята или истолкована, чем в том, что имело место нарушение признанной последовательности жизненных форм.

Таким образом, мы увидели, что в качестве коллективного результата наблюдений, сделанных над наложением горных пород в различных местах, исходя из их минеральных характеристик и включенных в них окаменелостей, геологи смогли разделить всю стратифицированную серию на ряд различных подразделений или формаций, каждая из которых характеризуется *общей* однородностью минерального состава и особым *сочетанием* органических форм. Каждая из этих основных групп, в свою очередь, делится на ряд более мелких подразделений, характеризующихся и отличающихся одинаковым образом. Ни на минуту не делается вид, что все эти основные рок-группы можно где угодно увидеть регулярно побеждающими друг друга. [8] На земле нет региона, где все слоистые образования можно было бы увидеть вместе; и даже когда большинство из них встречается в одной стране, нигде нельзя увидеть, чтобы они все сменяли друг друга в своей регулярной и непрерывающейся последовательности. Причина этого очевидна. Есть много мест — возьмем хотя бы один пример, — где можно увидеть, как силурийские породы, девонские и каменноугольные породы регулярно сменяют друг друга в надлежащем порядке. Это связано с тем, что конкретный регион, где это происходит, всегда был погружен под воду во время отложения этих образований. Есть, однако, еще много местностей, в которых можно было бы обнаружить, что каменноугольные породы несогласованно покоятся на силурийцах без вмешательства каких-либо слоев, которые можно было бы отнести к девонскому периоду. Это могло быть вызвано одной из двух причин: 1. Силурийцы могли быть подняты над уровнем моря сразу после их отложения, так что в течение всего девонского периода образовывалась суша, и в этом случае, конечно, никакие слои более позднего возраста не могли отложиться в этой области. 2. Девонский период мог быть отложен на силуре, а затем весь он мог быть поднят над уровнем моря и подвергнут денудации в объеме, достаточном для полного удаления девонских пластов. В этом случае, когда суша снова была затоплена, породы каменноугольного периода или любой более молодой формации могли отложиться непосредственно на силурийских пластах. Таким образом, из-за той или иной из этих причин или из-за последующих нарушений и обнажений случается, что мы редко можем обнаружить многие первичные образования, следующие друг за другом последовательно и в их регулярном порядке.

[Примечание 8: Поскольку у нас есть все основания полагать, что суша и море существовали, во всяком случае, с начала лаврентийского периода до наших дней, совершенно очевидно, что ни одно из великих образований никогда и ни при каких обстоятельствах не могло распространиться на весь земной шар. Другими словами, ни одна из формаций никогда не могла иметь большей географической протяженности, чем моря того периода, в который эта формация была отложена. Нет также никаких оснований думать, что соотношение суши и океана когда-либо существенно отличалось от нынешнего, как бы сильно ни изменились районы моря и суши с точки зрения их расположения. Из вышесказанного следует, что нет достаточных оснований для представления о том, что земная кора состоит из последовательности концентрических слоев, подобных оболочкам луковицы, каждый слой которых представляет собой одну формацию.]

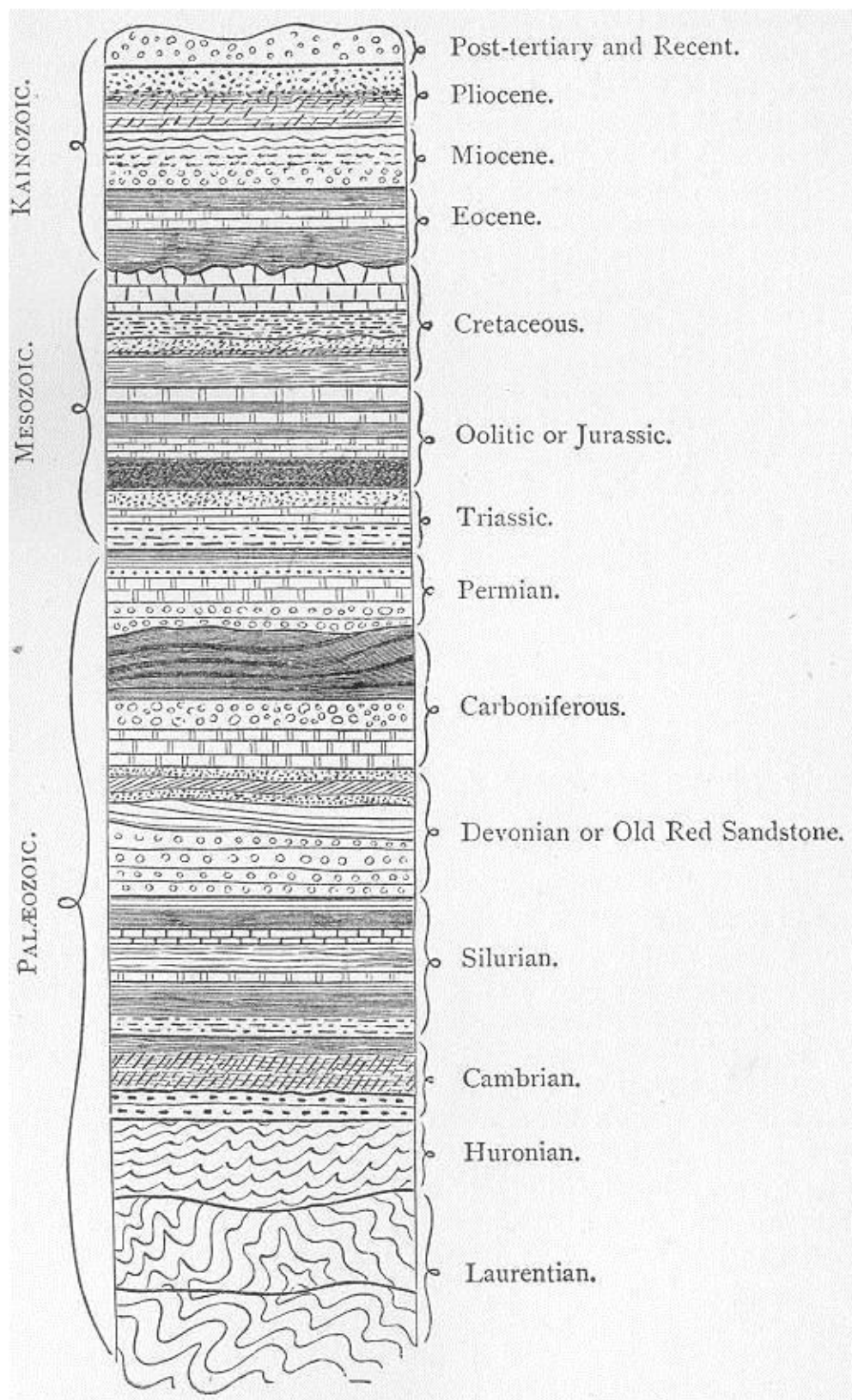
Однако ни в коем случае мы не находим, чтобы девон покоился на каменноугольном периоде или силурийские породы покоились на девонском. Таким образом, путем сравнения множества различных областей мы получили установленный порядок следования слоистых образований, как показано на подсоединенном идеальном разрезе земной коры (рис. 17).

Основные подразделения слоистых пород известны под следующими названиями:—

1. Лаврентьевский.
2. Кембрий (с гуронским?).
3. Силурийский период.
4. Девонский или древний красный песчаник.
5. Каменноугольный период.
6. Пермский период } Новый красный песчаник.
7. Триасовый
8. Юрский или оолитовый.
9. Меловой период.
10. Эоцен.
11. Миоцен.
12. Плиоцен.
13. Послетретичный период.

ИДЕАЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ ЗЕМНОЙ КОРЫ.

Рис. 17.



Из этих первичных горных пород лаврентийский, кембрийский, силурийский, девонский, каменноугольный и пермский периоды в совокупности сгруппированы под названием первичных или *палеозойских* пород (греч. *palaios*, древний; *zoe*, жизнь). Они не только представляют собой древнейшие стратифицированные скопления, но и из-за крайнего расхождения между их животными и растениями и теми, что существуют сейчас, их уместно рассматривать как относящиеся к периоду "Старой жизни" мировой истории. Триасовая, юрская и меловая системы сгруппированы вместе как *вторичные* или *мезозойские*

образования (греч. *mesos*, промежуточный; *zoe*, жизнь); органические остатки этого периода "средней жизни" в целом являются промежуточными по своим характеристикам между остатками палеозойской эпохи и остатками более современных слоев. Наконец, эоценовые, миоценовые и плиоценовые формации сгруппированы вместе как *третичные* или *кайнозойские* породы (греч. *kainos*, новый; *zoe*, жизнь); потому что они представляют собой период "Новой жизни", в который органические остатки приближаются по характеру к тем, которые сейчас существуют на земном шаре. Так называемые *посттретичные* отложения относятся к кайнозою или могут рассматриваться как образующие отдельную *четвертичную* систему.

ГЛАВА IV.

РАЗРЫВЫ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕТОПИСИ.

Термин "одновременный" обычно применяется геологами к группам слоев в разных регионах, которые содержат одни и те же окаменелости, или к совокупности окаменелостей, в которых присутствует много идентичных форм. Иными словами, обычно считается, что пласты, содержащие идентичные или почти идентичные окаменелости, как бы далеко они ни были отделены друг от друга фактическим расстоянием, были отложены в течение одного и того же периода истории земли. Это убеждение, действительно, составляет краеугольный камень всей системы определения возраста пластов по их ископаемому содержанию; и если мы возьмем слово "современный" в общем и строго геологическом смысле, это убеждение можно принять как неопровержимо доказанное. Мы должны, однако, остерегаться слишком буквального толкования слова "современный", и мы должны иметь в виду чрезвычайно длительные периоды времени, с которыми приходится иметь дело геологу. Когда мы говорим, что две группы пластов в разных регионах "одновременны", мы просто подразумеваем, что они сформировались в течение одного и того же геологического периода и, возможно, на разных стадиях этого периода, и мы не имеем в виду, что они сформировались точно в один и тот же момент времени.

Минутное размышление покажет нам, что только в первом смысле мы можем правильно говорить о "одновременности" слоев; и что на самом деле слои, содержащие одни и те же окаменелости, если они встречаются в очень отдаленных районах, вряд ли могут быть "одновременными" в каком-либо буквальном смысле; но сама идентичность их окаменелостей является доказательством того, что они были отложены одна за другой. Если мы обнаружим слои, содержащие идентичные окаменелости, в пределах одного географического региона — скажем, в Европе, — тогда существует разумная вероятность того, что эти пласты являются строго одновременными, в том смысле, что они были отложены в одно и то же время. Существует разумная вероятность этого, потому что нет ничего невероятного в идее об океане, занимающем всю территорию Европы и населенном повсюду многими одними и теми же видами морских животных. В настоящее время, например, обнаружено множество идентичных видов животных, обитающих на западном побережье Британии и восточном побережье Северной Америки, и слои, находящиеся в процессе отложения у берегов Ирландии и побережья штата Нью-Йорк, обязательно содержат много одинаковых окаменелостей. Такие пласты были бы как в буквальном, так и в геологическом смысле одновременными; но дело обстоит иначе, если значительно увеличить расстояние между участками, где залегают пласты. Мы находим, например, пласты с идентичными окаменелостями (пласты Квебека или Скиддо) в Швеции, на севере

Англии, в Канаде и в Австралии. Теперь, если бы все эти слои были одновременными в буквальном смысле этого термина, мы должны были бы предположить, что океан когда-то непрерывно простирался между всеми этими точками и был заселен на всей обширной территории, указанной таким образом, множеством одних и тех же животных. Однако ничто из того, что мы видим в настоящее время, не оправдало бы нас в представлении океана такой огромной протяженности и в то же время такого однородного по своей глубине, температуре и другим условиям морской жизни, чтобы позволить одним и тем же животным процветать в нем из конца в конец; и выбранный пример - лишь один из длинной и постоянно повторяющейся серии. Поэтому гораздо разумнее объяснить этот и все подобные случаи *миграцией* фауны, полностью или частично, из одного морского района в другой. Таким образом, мы можем предположить, что океан покрывал то, что сейчас является европейской территорией, и был населен определенными видами животных. Слои наносов — глины, песков и известняков — будут отложены на морском дне и поглотят останки животных в виде окаменелостей. После того, как это продлится определенный промежуток времени, европейский район может подвергнуться возвышению или может стать иным образом непригодным для сохранения своей фауны; результатом чего будет то, что некоторые или все морские животные этого района мигрируют в какой-нибудь более подходящий регион. Затем отложения накапливались бы в новой области, в которую они попали, и тогда они появились бы во второй раз в виде окаменелостей в ряде пластов, далеко отстоящих от Европы. Второй набор грядок, однако, очевидно, не был бы строго или буквально одновременен первому, но был бы отделен от них периодом времени, необходимым для миграции животных из одной области в другую. Только в широком и всеобъемлющем смысле о таких слоях можно говорить как о современниках.

Здесь невозможно углубляться в этот вопрос; но можно считать несомненным, что пласты в очень удаленных географических районах могут содержать одни и те же окаменелости только по причине произошедшей миграции животных из одной области в другую. То, что такие миграции могут иметь место и действительно имеют место, совершенно несомненно, и это гораздо более разумное объяснение наблюдаемых фактов, чем гипотеза о том, что в прежние периоды условия жизни были гораздо более однородными, чем в настоящее время, и что, следовательно, одни и те же организмы могли распространяться по всему земному шару в одно и то же время. Его нужно только добавить, что, принимая доказательства представить в качестве объяснения явления в прошлом—единственный безопасный способ рассуждений в геологических вопросах—у нас есть множество доказательств того, что депозиты, которые *являются* фактически одновременно, в строгом смысле этого термина, *не содержат* одни и те же окаменелости, если далеки друг от друга на расстояние. Таким образом, в настоящее время в наших существующих морях, как, например, в Северном Ледовитом океане, Атлантическом и Тихом океанах, формируются отложения различных видов, и многие из этих отложений известны нам благодаря фактическому исследованию и наблюдениям с помощью зондирования и земснаряда. Но вряд ли нужно добавлять, что останки животных, содержащиеся в этих отложениях, — окаменелости какого-то будущего периода, — вместо того чтобы быть идентичными, сильно отличаются друг от друга по своим признакам.

Таким образом, мы видели, что вся стратифицированная серия может быть разделена на ряд определенных групп пород или "формаций", каждая из которых обладает особым и характерным набором окаменелостей, представляющих "жизнь" того "периода", в который была отложена формация. Нам еще предстоит вкратце выяснить, как получилось, что две последовательные формации *должны* таким образом широко различаться по своим жизненным формам и почему они не должны обладать, по крайней мере, большинством

идентичных ископаемых. Первоначально предполагалось, что это можно объяснить гипотезой о том, что закрытие каждой формации сопровождалось общим уничтожением всех живых существ того периода, и что начало каждой новой формации ознаменовывалось созданием ряда совершенно новых организмов, которым суждено было фигурировать в качестве характерных ископаемых того же периода. Эта теория, однако, игнорирует тот факт, что каждая формация, относительно которой у нас есть достаточные доказательства, содержит, по крайней мере, несколько форм жизни, существовавших в предыдущий период; и она задевает силы и процессы, о которых мы ничего не знаем, и для предполагаемого действия, которого мы не можем объяснить. Проблема, несомненно, трудная, и здесь будет невозможно дать больше, чем простое изложение современных взглядов на этот предмет. Не вдаваясь в непостижимый в настоящее время вопрос о том, каким образом на земле появляются новые формы жизни, можно сказать, что почти все современные геологи придерживаются мнения, что живые существа любой данной формации являются в основном модифицированными формами других, предшествовавших им. Не считается, что какое-либо общее уничтожение жизни имело место в конце каждого геологического периода или что общее внедрение новых форм имело место в начале нового периода. Напротив, считается, что животные и растения любого данного периода являются по большей части (или исключительно) прямыми, но модифицированными потомками животных и растений непосредственно предшествующего периода и что некоторые из них, во всяком случае, продолжают в следующий последующий период либо в неизменном виде, либо измененными настолько, что появляются как новые виды. Подробное обсуждение этих взглядов завело бы нас слишком далеко, но есть одно очень очевидное соображение, которому полезно уделить некоторое внимание. Очевидно, а именно, что огромное несоответствие, которое, как обнаруживается, существует между животным миром любой данной формации и животным миром следующей за ней формации и которое никто не отрицает, было бы смертельным ударом по взглядам, на которые только что ссылались, если не допустить какого-либо удовлетворительного объяснения. Это несоответствие относится не только к жизненным формам, поскольку часто наблюдается физический разрыв и в последовательности слоев. Поэтому давайте вкратце рассмотрим, насколько эти перерывы в геологической и палеонтологической летописи могут быть объяснены и по-прежнему позволяют нам верить в некоторую теорию непрерывности в противоположность доктрине прерывистого и эпизодического действия.

Во-первых, совершенно ясно, что если мы примем вышеупомянутую концепцию непрерывности жизни от лаврентийского периода до наших дней, мы никогда не сможем *доказать* правильность нашей точки зрения, если не сможем представить в качестве доказательства ископаемые образцы *всех* видов животных и растений, которые жили и умерли в течение этого периода. Для того чтобы сделать это, нам следовало бы, для начала, иметь доступ к абсолютно непрерывной и совершенной последовательности всех отложений, которые когда-либо были заложены с самого начала. Если, однако, мы спросим геолога-физика, располагает ли он какими-либо такими непрерывными рядами, он сразу же ответит отрицательно. Геологический ряд далек от совершенства, он прерывается многочисленными пробелами неизвестной длины, многие из которых мы никогда не сможем заполнить. И доказательств этого далеко искать. Помимо фактов, что мы до сих пор исследовали лишь ограниченную часть суши, что почти две трети всей площади земного шара недоступны для геологического исследования из-за того, что она покрыта морем, что многие отложения, как можно показать, были более или менее полностью разрушены после их отложения, и что может быть много областей, в которых существуют живые существа, где горные породы не находятся в процессе образования, у нас есть общий факт, что отложение горных пород в какой-то степени происходит только в воде, и что земля, должно

быть, всегда состояла частично из суши, а частично из воды — во всяком случае, в настоящее время. Это касается любого периода, о котором у нас есть геологические знания. Следовательно, в той или иной части земной поверхности всегда *должны* существовать участки, где не происходило отложения горных пород, и доказательство этого можно найти в хорошо известном явлении "*несогласованности*". Всякий раз, когда, а именно, отложение наносов непрерывно происходит в пределах одного океана, слои, которые закладываются, сменяют друг друга в непрерывной и регулярной последовательности. О таких пластах говорят, что они "*сообразны*", и известно много групп горных пород, где можно пройти сквозь толщу в пятнадцать или двадцать тысяч футов без разрыва, что указывает на то, что пласты были отложены в районе, который оставался постоянно покрытым морем. С другой стороны, мы обычно обнаруживаем, что нет такой регулярной последовательности, когда мы переходим от одной великой формации к другой, но что, напротив, более молодая формация опирается, как ее называют, "*несогласно*" либо на формацию, непосредственно предшествующую ей по времени, либо на какую-то еще более древнюю. Существенной физической особенностью этой несогласованности является то, что пласты более молодой формации покоятся на изношенной и эродированной поверхности, образованной пластами более старой серии (рис. 18); и минутное рассмотрение покажет нам, на что это указывает. Это указывает, вне возможности ошибочного представления, на то, что между отложением более старой серии и отложением более новой серии пластов был интервал; и что в течение этого интервала более старые пласты были подняты над уровнем моря, так что образовалась суша, и впоследствии были снова погружены под воду, чтобы принять на свою изношенную и истощенную верхнюю поверхность отложения более поздней группы.

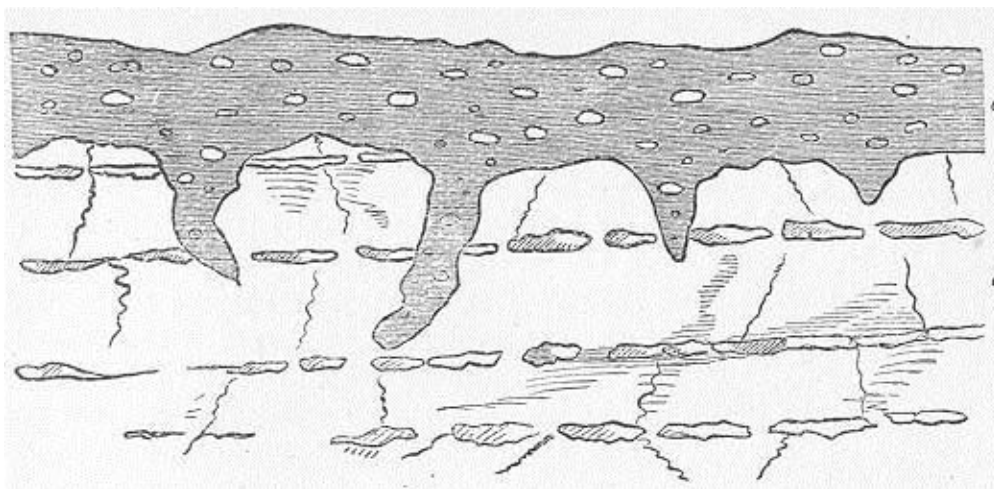


Рис. 18. Разрез, показывающий слои третичного возраста (а), покоящиеся на истертой и выветрившейся поверхности Белого мела (b), наложение которого отмечено линиями кремня.

В течение указанного таким образом интервала отложение горных пород по необходимости должно было происходить более или менее активно в других районах. Следовательно, каждое несоответствие указывает на то, что в том месте, где оно встречается, фактически должна отсутствовать более или менее обширная серия пластов; и хотя иногда мы можем указать на эти недостающие слои в других областях, все же остается ряд несоответствий, недостаток которых мы в настоящее время не можем восполнить даже частично.

Из вышесказанного следует, что ряд слоистых отложений в большей или меньшей степени непоправимо несовершенен; и в этом несовершенстве мы видим одну важную причину, по которой мы никогда не сможем получить совершенный ряд всех животных и растений, обитавших на земном шаре. Везде, где возникает один из этих огромных физических

пробелов, мы обнаруживаем, как и следовало ожидать, соответствующий разрыв в ряду форм жизни. Другими словами, всякий раз, когда мы обнаруживаем, что две формации несовместимы, мы всегда в то же время обнаруживаем, что существует большая разница в их окаменелостях и что многие окаменелости более старой формации не сохранились в более новой, в то время как известно, что многие из окаменелостей более новой формации не встречаются в более старой. Причина этого, очевидно, в том, что промежуток времени, на который указывает несоответствие, был достаточно велик, чтобы допустить вымирание или модификацию многих старых форм жизни и внедрение новых путем иммиграции.

Однако, помимо этих серьезных физических переломов и соответствующих им перерывов в жизни, есть и другие причины, по которым мы никогда не сможем познакомиться с прежними обитателями земного шара более чем частично. Главным среди них является тот факт, что огромное количество животных не обладают твердыми частями скелета и, следовательно, неспособны ни при каких обычных обстоятельствах оставить после себя какие-либо следы своего существования. Верно, что бывают случаи, когда животные, сами по себе совершенно мягкотелые, тем не менее способны оставлять следы, по которым можно обнаружить их прежнее присутствие: так, каждый геолог знаком с извилистыми "следами", образованными на поверхности пластов морскими червями; а отпечатки, оставленные выброшенными на берег тушками медуз на мелкозернистых литографских сланцах Золенхофена, дают нам пример того, как существо, представляющее собой немногим больше, чем "организованную морскую воду", все еще может оставить неизгладимый след на песках времени. Однако, как правило, животные, у которых нет скелетов, не могут сохраниться в виде окаменелостей, и, следовательно, всегда должно было существовать огромное количество различных видов морских животных, о которых у нас нет абсолютно никаких сведений. Опять же, почти все породы, содержащие окаменелости, были отложены в воде; и необходимым результатом этого является то, что подавляющее большинство окаменелостей представляют собой останки водных животных. Останки дышащих воздухом животных, будь то обитатели суши или самого воздуха, сравнительно редки в виде окаменелостей, и сведения о их прошлом существовании гораздо более несовершенны, чем в случае с животными, обитающими в воде. Более того, ископаемые отложения представляют собой не только почти исключительно водные образования, но и подавляющее большинство из них являются морскими, и лишь сравнительно небольшое их количество образовано озерами и реками. Из вышесказанного следует, что палеонтологическая летопись является наиболее полной в том, что касается морских животных, хотя даже здесь мы обнаруживаем огромные пробелы из-за отсутствия твердых структур у многих больших групп; о животных, обитающих в пресных водах, наши знания становятся еще более неполными из-за малой доли речных и озерных отложений в морских; в то время как у нас есть лишь фрагментарное знакомство с дышащими воздухом животными, населявшими землю в прошлые эпохи.

Наконец, несовершенство палеонтологической летописи, обусловленное перечисленными выше причинами, значительно усугубляется, особенно в отношении более ранней части истории земли, тем фактом, что многие породы, которые при отложении содержали окаменелости, с тех пор оказались лишенными органических остатков. Основной причиной этого распространенного явления является то, что известно как "метаморфизм", то есть воздействие на породу достаточного количества тепла, чтобы вызвать перегруппировку ее частиц. Результатом метаморфических процессов, которые вообще носят ярко выраженный характер, неизменно является уничтожение любых окаменелостей, которые могли изначально присутствовать в породе. Метаморфизм может поражать породы любого возраста, хотя, естественно, более распространен в более старых породах, и к этой причине

следует отнести невосполнимую потерю большого количества ископаемых свидетельств. Наиболее ярким примером этого является великая Лаврентийская серия, которая включает около 30 000 футов сильно метаморфизованных отложений, но в которой, за одним не совсем бесспорным исключением, до сих пор не обнаружено останков живых существ, хотя имеются убедительные доказательства прежнего существования в ней окаменелостей.

Таким образом, в целом мы не можем сомневаться в том, что земная кора, пока еще расшифрованная нами, представляет нам лишь очень несовершенную летопись прошлого. Являются ли известные и допущенные несовершенства геологических и палеонтологических записей достаточно серьезными, чтобы удовлетворительно объяснить недостаток прямых доказательств, распознаваемых в некоторых современных гипотезах, может быть вопросом индивидуального мнения. Однако не может быть никаких сомнений в том, что они достаточно обширны, чтобы решительно склонить баланс доказательств в пользу какой-либо теории *непрерывности*, в противоположность любой теории прерывистого и эпизодического действия. Видимые разломы, разделяющие огромную серию слоистых пород на ряд изолированных образований, не являются признаками мощных и всеобщих потрясений природы, а просто указывают на несовершенство наших знаний. По всей вероятности, мы никогда не сможем указать на полную серию отложений или полную последовательность жизни, связывающую один великий геологический период с другим. Тем не менее, мы вполне можем быть уверены, что такие отложения и такая непрерывная последовательность должны были существовать когда-то. Мы вынуждены полагать, что нигде в длинном ряду пород, содержащих окаменелости, не было полного разрыва, но что должна была существовать полная непрерывность жизни и более или менее полная непрерывность осадконакопления с лаврентийского периода до наших дней. Одно поколение передает светильник жизни следующему, и каждая система горных пород является прямым потомком тех, что предшествовали ей во времени. Хотя ни в одной данной области не было непрерывности, тем не менее геологическая цепочка никогда не могла быть прервана в одной точке и возобновлена в совершенно другой. Таким образом, мы приходим к убеждению, что *непрерывность* является фундаментальным законом геологии, как и других наук, и что демаркационные линии между великими формациями - всего лишь пробелы в наших собственных знаниях.

ГЛАВА V.

ВЫВОДЫ, КОТОРЫЕ СЛЕДУЕТ СДЕЛАТЬ НА ОСНОВЕ ОКАМЕНЕЛОСТЕЙ.

Мы уже видели, что изучение окаменелостей привело геологов к чрезвычайно важному обобщению, согласно которому обширная серия ископаемых или осадочных пород может быть разделена на ряд определенных групп или "формаций", каждая из которых характеризуется своими органическими остатками. Здесь можно просто повторить, что эти образования должным образом и строго не характеризуются наличием в них какого-либо одного конкретного ископаемого. Может оказаться, что формация содержит какое-то конкретное ископаемое или окаменелости, не встречающиеся в этой формации, и что таким образом наблюдатель может идентифицировать данную группу с приемлемой уверенностью. Действительно, очень часто случается, что какой-то конкретный слой или подгруппа серии содержит особые окаменелости, по которым можно определить его существование в различных местах. Однако, как уже отмечалось, крупные формации должным образом характеризуются ассоциацией определенных ископаемых,

преобладанием определенных семейств или отрядов или *совокупностью* ископаемых останков, представляющих "жизнь" периода, в который отложилась формация.

Таким образом, окаменелости позволяют нам определить *возраст* отложений, в которых они встречаются. Окаменелости также позволяют нам прийти к очень важным выводам относительно способа отложения ископаемого слоя и, следовательно, относительно состояния конкретного района или области, занимаемой ископаемым слоем на момент образования последнего. Если, во-первых, русло содержит останки животных, подобных тем, которые сейчас населяют реки, мы знаем, что оно "текущее" по своему происхождению и что когда-то оно должно было либо образовать настоящее русло реки, либо быть отложено в результате разлива древнего ручья. Во-вторых, если дно содержит остатки моллюсков, мельчайших ракообразных или рыб, которые сейчас обитают в озерах, мы знаем, что оно "озерное" и было отложено под водами бывшего озера. В-третьих, если дно содержит останки животных, подобных тем, которые сейчас населяют океан, мы знаем, что оно "морское" по своему происхождению и что это фрагмент старого морского дна.

Однако мы часто можем определить условия, при которых был нанесен слой, с большей точностью, чем это. Если, например, окаменелости относятся к видам, напоминающим морских животных, обитающих в настоящее время на мелководье, если они сопровождаются отдельными остатками наземных организмов, или если они частично перекатаны и разбиты, мы можем заключить, что ископаемое отложение было заложено на мелководье, в непосредственной близости от береговой линии, или как фактическое береговое отложение. Если, опять же, останки принадлежат животным, подобным тем, которые сейчас обитают в более глубоких частях океана, и имеется очень скудная смесь посторонних окаменелостей (таких как кости птиц или четвероногих, или остатки растений), мы можем предположить, что отложение относится к глубоководным. В других случаях мы можем найти разбросанные по скале и все еще находящиеся в их естественном положении створки раковин, которые, как мы знаем в наши дни, живут, погребенные в песке или у морского берега или устьев рек. В других случаях дно, очевидно, могло быть древним коралловым рифом или скоплением социальных раковин, таких как устрицы. Наконец, если мы обнаружим, что отложение содержит остатки морских раковин, но что они незначительны по сравнению с их прекрасными пропорциями и искажены по форме, мы можем заключить, что оно было отложено в солоноватом море, таком как Балтийское, в котором отсутствовала надлежащая соленость из-за избытка пресной воды.

В предыдущем разделе мы имели дело просто с останками водных животных и видели, что при их изучении можно точно прийти к определенным выводам. Что касается определения условий отложения останков воздушных и наземных животных или растений, то такой абсолютной уверенности нет. Останки наземных животных, конечно, встречались бы в "подвоздушных" отложениях, то есть в слоях, подобных поднятому ветром песку, скопившихся на суше. Однако большая часть останков наземных животных обнаруживается в отложениях, которые были отложены в воде, и своим нынешним положением они обязаны тому факту, что их прежние владельцы были утоплены в реках или озерах или унесены в море потоками. Птицы, летающие рептилии и летающие млекопитающие также могут подобным образом находить свой путь в водных отложениях; но следует помнить, что многие птицы и млекопитающие обычно проводят большую часть своего времени в воде, и поэтому естественно ожидать, что они представят себя в виде окаменелостей в осадочных породах. Растения, опять же, даже если они, несомненно, должны были вырасти на суше, не доказывают, что слой, в котором они встречаются, образовался на суше. Многие из известных нам остатков растений находятся вне русла, в котором они сейчас находятся, попав на свое нынешнее место в результате падения в озера или реки или унесенные в море

наводнениями или порывами ветра. Однако есть много случаев, когда растения, несомненно, росли на том самом месте, где мы их сейчас находим. Таким образом, в настоящее время общепризнано, что огромные залежи угля каменноугольного периода являются результатом роста *in situ* растений, составляющих уголь, и что они росли на обширных заболоченных или частично затопленных участках ровных аллювиальных земель.



Рис. 19. Прямостоящее дерево с останками рептилий. Коул-мерс, Новая Шотландия. (После Доусона.)

Однако у нас есть отчетливые свидетельства существования старых поверхностей суши, как в угольных залежах, так и в других случаях (как, например, в хорошо известном "грунтовом слое" серии Пурбек). Когда, например, мы находим прямые пни деревьев, стоящие под прямым углом к окружающим слоям, мы знаем, что поверхность, по которой они пускают свои корни, когда-то была поверхностью сухой земли, или, другими словами, древней почвой (рис. 19).

Во многих случаях окаменелости позволяют нам прийти к важным выводам относительно климата того периода, в который они жили, но здесь можно привести лишь несколько примеров этого. Поскольку окаменелости в большинстве случаев представляют собой останки морских животных, в основном только температуру моря можно определить таким образом; и важно помнить, что из-за существования горячих течений морской климат данного района не обязательно подразумевает соответствующий теплый климат на соседней суше. Климат суши может быть определен только по останкам наземных животных или наземных растений, а они сравнительно редки в виде окаменелостей. Также важно помнить, что все выводы по этой главе на самом деле основаны на современном распределении животной и растительной жизни на земном шаре и, следовательно, могут быть искажены следующими соображениями:—

а. Большинство окаменелостей вымерли, и нет уверенности в том, что привычки и потребности какого-либо вымершего животного были точно такими же, как у его ближайшего живущего родственника.

б. Когда мы возвращаемся очень далеко назад во времени, мы встречаемся с группами организмов, настолько непохожими на все, что мы знаем в настоящее время, что делают все предположения о климате, основанные на их предполагаемых привычках, более или менее неопределенными и небезопасными.

с. В случае с морскими животными мы пока еще очень далеки от знания точных пределов распространения многих видов в наших нынешних морях; так что выводы, сделанные на основе живых форм относительно вымерших видов, могут оказаться неверными. Например, недавно было показано, что многие раковины, которые ранее считались приуроченными к арктическим морям, по причине распространения полярных течений распространились широко на юг; и это поставило под сомнение выводы, сделанные по ископаемым раковинам относительно арктических условий, при которых, как предполагалось, отложились определенные пласты.

г. Распространение животных в настоящее время, несомненно, зависит от других условий, помимо одного климата; и причины, которые в настоящее время ограничивают ареал данных животных, несомненно, относятся к существующему порядку вещей. Но установление нынешнего порядка вещей во многих случаях восходит не к интродукции современных видов животных. Таким образом, даже в случае с существующими видами животных часто можно показать, что распределение вида в прошлом отличалось от нынешнего, не обязательно из-за изменения климата, но из-за изменения других условий, существенных для жизни вида или способствующих его распространению.

Тем не менее, мы во многих случаях можем сделать абсолютно надежные выводы относительно климата данного геологического периода, изучив окаменелости, относящиеся к этому периоду. Среди наиболее ярких примеров того, как климат региона в прошлом может быть выведен на основе изучения органических остатков, содержащихся в его горных породах, можно упомянуть следующие: Было показано, что во времена эоцена, или в начале третичного периода, климат на территории нынешней Западной Европы носил тропический или субтропический характер. Таким образом, в слоях эоцена обнаружены остатки раковин, которые сейчас обитают в тропических морях, как, например, каури и волюты; а также плоды пальм и остатки других тропических растений. Снова было показано, что во времена миоцена, или примерно в середине третичного периода, Центральная Европа была заселена пышной флорой, напоминающей флору более теплых частей Соединенных Штатов, что приводит к выводу, что среднегодовая температура должна была быть по крайней мере на 30 ° выше, чем сейчас. Было показано, что в то же время в Гренландии, ныне погребенной под обширным ледяным покровом, было достаточно тепло, чтобы поддерживать большое количество деревьев, кустарников и других растений, населяющих умеренные регионы земного шара. Наконец, на основании физических, а также палеонтологических данных было показано, что большая часть Северной умеренной зоны в сравнительно недавний геологический период подвергалась всем суровостям арктического климата, напоминающего климат Гренландии в наши дни. На это указывает появление арктических раковин в поверхностных отложениях этого периода, в то время как овцебык и северный олень кочевали далеко к югу от своих нынешних пределов.

Наконец, именно благодаря изучению окаменелостей геологи впервые научились понимать факт, который может рассматриваться как имеющий кардинальное значение во всех современных геологических теориях и спекуляциях, а именно, что земная кора подвержена локальным поднятиям и опусканиям. Долгое время после того, как останки раковин и других морских животных были впервые обнаружены в твердых породах, образующих сушу, и на больших высотах над уровнем моря, предпринимались попытки объяснить это почти непонятное явление на основе гипотезы о том, что рассматриваемые окаменелости на самом деле не были объектами, которые они представляли, а были просто *lusus natureæ*, благодаря некоему "пластическому свойству, скрытому в земле". Здравый смысл ученых, однако, вскоре отверг эту идею, и по всеобщему согласию было решено, что эти тела действительно были останками животных, которые раньше обитали в море. Когда однажды это было признано, дальнейшие шаги были сравнительно легкими, и в наши дни ни одна геологическая доктрина не стоит на более прочной основе, чем та, которая учит нас, что наши нынешние континенты и острова, какими бы твердыми и неподвижными они ни казались, неоднократно погружались под океан.

ГЛАВА VI.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ИСКОПАЕМЫХ.

Окаменелости, как мы видели, не только имеют важнейшее значение для наук геологии и физической географии, но и имеют отношение самого сложного и весомого характера к многочисленным проблемам, связанным с изучением живых существ, или, другими словами, с наукой биологией. Это до такой степени верно, что никакое адекватное понимание зоологии и ботаники в их современной форме невозможно без некоторого знакомства с ушедшими в прошлое типами животных и растений. Существует также множество спекулятивных вопросов в области науки о жизни, которые, если они вообще разрешимы, могут надеяться найти свой ключ только в исследованиях, проводимых на вымерших организмах. Подробное обсуждение биологических связей ископаемых, следовательно, дало бы материал для отдельного трактата; и все, что здесь можно сделать, - это очень бегло указать основные моменты, на которые следует обратить внимание изучающему палеонтологию.

Во-первых, подавляющее большинство ископаемых животных и растений "вымерли", то есть принадлежат к видам, которые в настоящее время больше не существуют. Однако до сих пор не было никакой истины в старом представлении о том, что периодически происходили разрушения всех живых существ, существовавших на земле, за которыми следовало соответствующее количество новых созданий животных и растений, фактические факты дела показывают, что вымирание старых форм и появление новых были процессами, постоянно происходившими на протяжении всего геологического времени. Каждый вид, по-видимому, возникает в определенный момент времени и, наконец, исчезает в другой определенный момент; хотя на самом деле существует мало примеров, если таковые вообще имеются, в которых наши нынешние знания позволили бы нам безопасно установить с точностью время появления и ухода. Более того, существуют заметные различия в фактическом времени, в течение которого различные виды продолжали существовать, и, следовательно, соответствующие различия в их "вертикальном ареале", или, другими словами, в фактическом количестве и толщине слоев, через которые они проходят в качестве ископаемых. Обнаружено, что некоторые виды обитают в двух или даже трех

формациях, а некоторые из них имеют еще более продолжительный срок службы. Чаще всего виды, зарождающиеся в начале большой формации, вымирают при ее закрытии или до него, в то время как те, которые впервые интродуцируются ближе к середине или концу формации, могут либо вымереть, либо перейти в следующую последующую формацию. Как правило, именно животные с самой низкой и простейшей организацией имеют наибольший временной диапазон, а дополнительное обладание микроскопическими или мельчайшими размерами, по-видимому, также способствует долголетию. Таким образом, некоторые из *фораминифер*, по-видимому, сохранились с незначительными изменениями или вообще без заметных изменений с силурийского периода до наших дней; в то время как крупные и высокоорганизованные животные, хотя и живут долго как *особи*, по-видимому, редко живут долго *конкретно* и, следовательно, обычно имеют ограниченный вертикальный ареал. Исключения из этого правила, однако, иногда можно обнаружить в некоторых "устойчивых типах", которые проходят через последовательность геологических периодов с очень незначительными изменениями. Таким образом, существующие раковины ламп рода *Lingula* мало чем отличаются от *лингулов*, которыми кишели нижнесилурийские моря; а существующий Жемчужный наutilus является последним потомком почти столь же древнего рода. С другой стороны, некоторые формы необычайно ограничены в своих пределах и, по-видимому, прожили сравнительно недолгую жизнь. Пример этого можно найти у многих *аммонитов* — близких союзников Наутилуса, — которые часто приурочены строго к определенным зонам слоев, в некоторых случаях очень незначительной толщины.

О *причинах* вымирания ископаемых животных и растений мы знаем мало или вообще ничего. Все, что мы можем сказать, это то, что признаки, составляющие *вид*, по-видимому, не являются внутренне постоянными, так же как и признаки, составляющие *особь*, хотя первые могут сохраняться, в то время как многие последующие поколения последних исчезли. Каждый вид, по-видимому, имеет свой собственный период жизни, свое начало, свою кульминацию и свой постепенный упадок; и периоды жизни разных видов могут быть очень разной продолжительности.

Из сказанного выше можно сделать вывод, что существующие виды животных и растений, по большей части, вполне современного происхождения, если использовать термин "современный" в его геологическом значении. По человеческим меркам, известно, что большинство существующих животных (которые могут быть сохранены в виде окаменелостей) имеют высокую древность; и некоторые из них могут похвастаться родословной, к которой даже геолог может относиться с уважением. Известно, что немало наших моллюсков начали свое существование в какой-то момент третичного периода; считается, что одна раковина (*Terebratulina caput-serpentis*) сохранилась со времен мела; а некоторые из *фораминифер* относятся, во всяком случае, к каменноугольному периоду. Из этого мы узнаем дополнительный факт, что существующие сегодня животные и растения не представляют собой совокупность органических форм, которые были введены в мир коллективно и одновременно, но что они начали свое существование в очень разные периоды, некоторые из них чрезвычайно древние, в то время как другие могут рассматриваться как животные сравнительно недавнего происхождения. И это внедрение существующей фауны и флоры было медленным и *постепенным* процессом, что прекрасно показано изучением ископаемых раковин третичного периода. Таким образом, в более ранний третичный период мы находим около 95% известных ископаемых раковин видов, которые больше не существуют, остальные 5% представляют собой формы, которые, как известно, обитают в наших нынешних морях. В середине третичного периода мы находим много более поздних и все еще существующих видов раковин, а вымерших типов гораздо меньше; и это постепенное внедрение ныне живущих форм продолжается неуклонно, пока в

конце третичного периода пропорции, с которых мы начали, не изменятся на противоположные: до 90 или 95% ископаемых раковин составляют все еще живые формы, в то время как исчезло не более 5%.

Всех известных в настоящее время животных можно разделить примерно на пять или шесть основных подразделений, которые технически известны как "*подцарства*". Каждое из этих подцарств [9] можно рассматривать как представляющее определенный тип или план строения, и все животные, входящие в каждое из них, являются просто модифицированными формами этого общего типа. Таким образом, все известные ныне живущие животные не только сводимы к пяти или шести фундаментальным планам строения, но и среди огромного ряда ископаемых форм еще не было найдено ни одной — хотя и непохожей на любое существующее животное — обладающей особенностями, которые позволили бы отнести ее к новому подцарству. Таким образом, все ископаемые животные могут быть отнесены к тому или иному из основных подразделений животного царства. У многих групп ископаемых в настоящее время нет близкородственных групп; но ни в одном случае мы не встречаемся с каким-либо крупным структурным типом, который не сохранился бы до наших дней.

[Сноска 9: В Приложении дано краткое определение подцарств и перечислены основные подразделения каждого из них.]

Старые типы жизни во многих отношениях отличаются от тех, что существуют сейчас на земле; и чем дальше мы уходим назад во времени, тем более заметным становится это расхождение. Таким образом, если бы мы сравнили животных, обитавших в силурийских морях, с животными, населяющими наши нынешние океаны, мы бы в большинстве случаев обнаружили различия настолько значительные, что они почти перенесли нас в другой мир. Это расхождение наиболее заметно у палеозойских форм жизни, в меньшей степени у форм мезозойского периода и еще в меньшей степени в третичном периоде. Таким образом, каждая последующая формация представляла нам животных, постепенно становящихся все более и более похожими на существующих в настоящее время; и хотя существует огромная и разительная разница между силурийскими животными и современными, эта разница значительно уменьшается, если мы сравним силурийскую фауну с девонской; *ту* фауну каменноугольного периода; и так далее, пока мы не достигнем настоящего.

Из вышесказанного следует, что животные любой данной формации больше похожи на животных следующей формации ниже и на следующую формацию выше, чем на какие-либо другие; и этот факт сам по себе почти необъясним, если только мы не верим, что животные любой данной формации являются, по крайней мере частично, прямыми потомками животных предыдущей формации и прародителями, также по крайней мере частично, животных последующей формации. Фактически, палеонтолог так часто сталкивается с феноменом близкородственных форм животной жизни, сменяющих друг друга во времени, что он вынужден верить, что такие формы произошли от некоего общего предкового типа в результате некоего процесса "*эволюции*". С другой стороны, существует множество явлений, таких как явно внезапное появление новых форм на протяжении всего прошедшего времени и обычное появление совершенно изолированных типов, которые не могут быть объяснены таким образом. Таким образом, хотя представляется несомненным, что многие явления преемственности животной жизни в прошлые периоды могут быть объяснены только каким-либо законом эволюции, в то же время представляется несомненным, что всегда действовал какой-то другой, более глубокий и высокий закон, о природе которого в настоящее время было бы бесполезно рассуждать.

Мы не только обнаруживаем, что животные каждой последующей формации постепенно становятся все более и более похожими на животных, существующих сейчас на земном шаре, по мере того как мы переходим от более старых пород к более новым, но мы также обнаруживаем постепенную прогрессию и развитие *типов* животной жизни, которые характеризуют геологические эпохи. Если мы возьмем самые ранние известные и древнейшие образцы любой данной группы животных, иногда можно показать, что эти примитивные формы, хотя и сами по себе высокоорганизованные, обладали определенными признаками, которые сейчас наблюдаются только у *детенышей* их существующих представителей. Говоря техническим языком, ранние формы жизни в некоторых случаях обладают "*эмбриональными признаками*", хотя это не мешает им часто достигать размеров, гораздо более гигантских, чем у их ближайших ныне живущих родственников. Более того, древние формы жизни часто представляют собой так называемые "*комплексные типы*", то есть они обладают такими сочетаниями признаков, которые мы в настоящее время находим только по отдельности развитыми у разных групп животных. Итак, это постоянное сохранение эмбриональных признаков и эта "*всеобъемлющность*" структурного типа являются признаками того, что зоолог считает сравнительно низким уровнем организации; и преобладание этих признаков у ранних форм животных является очень поразительным феноменом, хотя они, тем не менее, организованы совершенно в том, что касается их собственного типа. По мере продвижения вверх по геологической шкале мы обнаруживаем, что эти особенности постепенно исчезают, появляются все более высокие формы, и "*специализация*" типа занимает место прежней комплексности. У нас будет возможность обратить внимание на многие факты, на которых основаны эти взгляды, в более поздний период и в связи с реальными примерами. Пока же достаточно констатировать в качестве широко принятого обобщения палеонтологии, что в прошлом наблюдалась общая эволюция органических типов и что появление низших форм жизни в основном предшествовало появлению высших форм во времени.

ЧАСТЬ II.

ИСТОРИЧЕСКАЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЯ.

ГЛАВА VII.

ЛАВРЕНТЬЕВСКИЙ И ГУРОНСКИЙ ПЕРИОДЫ.

The *Лаврентьевские породы* составляют основу всей стратифицированной серии и, следовательно, являются древнейшими отложениями, о которых мы пока что имеем какие-либо сведения. Они более обширны и типично развиты в Северной Америке, и особенно в Канаде, чем в какой-либо известной части мира, и получили свое название от гряды холмов, которые старофранцузские географы называли "Лаврентидами". Эти холмы состоят из Лаврентийских скал и образуют водораздел между долиной реки Святого Лаврентия, с одной стороны, и великими равнинами, которые простираются на север до Гудзонова залива, с другой стороны. Основная площадь этих древних отложений образует обширный пояс пересеченной и холмистой местности, который простирается от Лабрадора на запад до озера Верхнее, а затем изгибается на север к Северному Ледовитому морю. На всей этой обширной территории Лаврентийские скалы по большей части представлены в виде низких, округлых, покрытых льдом холмов, которые, хотя обычно и лишены настоящей возвышенности, обладают определенным геологическим величием из-за того факта, что они "выдержали битвы и штормы времени дольше, чем любые другие горы" (Доусон). Однако в некоторых местах Лаврентийские скалы создают пейзажи самого великолепного характера, как, например, в большом ущелье, прорезанном в них рекой Сагеной, где они иногда переходят в вертикальные пропасти высотой 1500 футов. В знаменитой группе гор Адирондак, также в штате Нью-Йорк, они образуют возвышенности не менее 6000 футов над уровнем моря. Как правило, характер Лаврентьевского региона представляет собой суровую, каменистую, холмистую местность, часто покрытую густым лесом, но редко хорошо приспособленную для сельского хозяйства и привлекательную в основном для охотников и рудокопов.

Что касается минеральных характеристик, Лаврентьевская серия на всем протяжении состоит из метаморфических и высококристаллических пород, которые в высокой степени смяты, складчаты и разломаны. Покойным сэром Уильямом Логаном вся серия была разделена на две большие группы, *нижнеаврентьевскую* и *верхнеаврентьевскую*, из которых последняя несогласно опирается на усеченные края первой и, в свою очередь, несогласно перекрыта слоями гуронского и кембрийского возраста (рис. 20).

The *Нижняя Лаврентьевская серия* достигает огромной толщины более 20 000 футов и состоит в основном из огромных пластов гнейса, измененных песчаников (кварцитов), слюдяных сланцев, роговой обманки, магнитной железной руды и гематита, а также масс известняка.

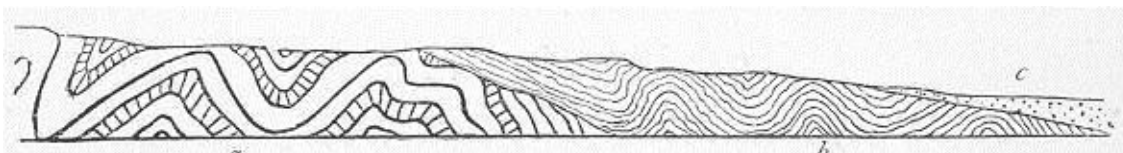


Рис. 20. Схематический разрез лаврентийских скал в Нижней Канаде. *a* Нижний Лаврентийский; *b* Верхний лаврентийский, покоящийся несогласованно на нижней серии; *c* кембрийские слои (потсдамский песчаник), покоящиеся несогласованно на верней лаврентийской.

Известняки особенно интересны и имеют экстраординарное развитие — известны три основных слоя, из которых один имеет толщину не менее 1500 футов; общая толщина всего массива составляет около 3500 футов.

В *Верхнем Лаврентьевской* серии, как было сказано ранее, покоится несогласно на более низком Лаврентьевской, и достигает толщины, по меньшей мере, 10 000 футов. Как и предыдущий, он полностью метаморфический и частично состоит из массивов гнейса и кварцита; но он особенно отличается наличием больших залежей полевошпатовой породы, состоящей в основном из "лабрадорского полевого шпата".

Хотя Лаврентийские породы обычно образуются на обширной территории Канады, о которой уже говорилось, они встречаются и в других местах, как в Америке, так и в Старом Свете. В Британии так называемый "фундаментальный гнейс" Гебридских островов и Сазерлендшира, вероятно, относится к нижнему лаврентийскому возрасту, а "гиперстеновые породы" острова Скай могут, с большой вероятностью, рассматриваться как относящиеся к верхнему лаврентийскому. В других населенных пунктах Великобритании (например, в Сент-Дэвидсе, Южный Уэльс; Малверн-Хиллз; и на севере Ирландии) залегают древние метаморфические отложения, которые также, вероятно, можно отнести к лаврентийской серии. Так называемый "примитивный гнейс" Норвегии, по-видимому, относится к лаврентийскому периоду, а древние метаморфические породы Богемии и Баварии можно считать примерно того же возраста.

Некоторые авторы-геологи называют древние и сильно метаморфизованные отложения лаврентийской и последующей гуронской серий "азойскими породами" (греч. *a*, без; *zoe*, жизнь); но даже если бы мы были полностью лишены каких-либо свидетельств существования жизни в эти периоды, это название было бы неприемлемым с теоретической точки зрения. Если необходимо общее название, то наиболее подходящим является "эозойский" (греч. *eos*, рассвет; *zoe*, жизнь), предложенный директором Доусоном. Из-за их метаморфического состояния геологи долгое время отчаивались когда-либо обнаружить какие-либо следы жизни в обширном нагромождении слоев, составляющих Лаврентийскую систему. Однако еще до того, как были обнаружены какие-либо прямые следы, было указано, что существуют веские основания полагать, что Лаврентийские моря были населены множеством живых существ. Эти причины вкратце сводятся к следующему: —(1) Во-первых, Лаврентийская серия, вне всякого сомнения, состоит из морских отложений, которые первоначально ничем существенным не отличались от тех, которые впоследствии были отложены в кембрийский или силурийский периоды. (2) Можно показать, что во всех формациях, более поздних, чем лаврентийская, любые присутствующие известняки, за немногими исключениями, являются *органическими* породами и в большей или меньшей степени состоят из измельченных остатков морских или пресноводных животных. Лаврентьевские известняки вследствие метаморфизма, которому они подверглись, настолько высококристаллические (рис. 21), что микроскоп не может обнаружить в породе никакой органической структуры, и в них пока не обнаружено никаких окаменелостей, кроме тех, о которых будет сказано сразу.

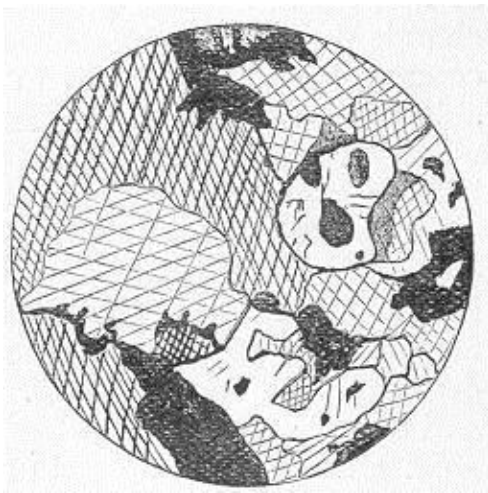


Рис. 21. Разрез нижеаврентийского известняка из Халла, Оттава; увеличен на пять диаметров. Порода очень высококристаллическая и содержит слюду и другие минералы. Неправильные черные массы в ней - графит. (Оригинал.)

Мы знаем, однако, о многочисленных случаях, когда известняки более позднего возраста и, несомненно, изначально органические, в результате метаморфических процессов становились настолько сильно кристаллическими, что все следы органической структуры стирались. Таким образом, по аналогии, у нас есть все возможные основания полагать, что обширные пласты лаврентийского известняка изначально имели органическое происхождение и примитивно состояли, в основном, из известковых скелетов морских животных. На самом деле было бы очень трудно объяснить образование этих огромных известковых масс с помощью какой-либо другой гипотезы. (3) Наличие фосфата извести в лаврентийских породах в большом количестве и иногда в виде неправильных слоев, весьма вероятно, может быть связано с прежним существованием в слоях останков морских животных, составной частью скелета которых является этот минерал. (4) Лаврентийские породы содержат огромное количество углерода в форме свинцовой сажи или *графита*. Этот минерал особенно распространен в известняках, залегая правильными слоями, в виде жил или цепочек, или рассеян по всему телу известняка в форме кристаллов, чешуек или неправильной формы масс. Количество графита в некоторых частях Нижнего Лаврентия настолько велико, что было рассчитано как равное количеству углерода, присутствующему в равной толщине мер угля. Однако основным источником твердого углерода в земной коре является растительная жизнь; и, по-видимому, объяснить лаврентийский графит невозможно, за исключением предположения, что это метаморфизованное растительное вещество. (5) Наконец, большие залежи железной руды (переокси и магнитного оксида), встречающиеся в лаврентийской серии в переслаивании с другими породами, с большой вероятностью указывают на действие растительной жизни; поскольку обычно можно показать, что подобные залежи в более поздних формациях образовались под действием раскисляющей способности растительного вещества в состоянии разложения.

По словам директора школы Доусона, "любая из этих причин сама по себе может быть сочтена недостаточной для доказательства такого грандиозного и, на первый взгляд, маловероятного вывода, как существование обильной животной и растительной жизни в Лаврентийском проливе; но совпадение целого в серии отложений, несомненно морских, образует цепочку доказательств, настолько убедительных, что в них можно было бы поверить, даже если бы в этих древних породах никогда не было обнаружено фрагмента какой-либо органической или живой формы или структуры". Однако в последние годы в Лаврентийских скалах были обнаружены определенные тела, которые, как полагают, действительно являются останками животных, и из которых, безусловно, наиболее важной является структура, известная под ныне знаменитым названием *Эозон*. Если это

действительно органика, то *эозон* представляет особый интерес как самое древнее ископаемое животное, о котором мы имеем какие-либо сведения; но есть некоторые, кто считает его действительно особой формой минеральной структуры, и по поводу его природы ведутся серьезные, длительные и до сих пор не завершенные споры. В этот спор здесь совершенно нет необходимости вдаваться; и будет достаточно кратко объяснить структуру *эозона*, проясненную сложными и виртуозными исследованиями Карпентера и Доусона, с точки зрения того, что это подлинный организм — баланс свидетельств на данный момент решительно склоняется к этой точке зрения.

Структура, известная как *эозон*, обнаруживается в различных местах в нижнелаурентийских известняках Канады в виде изолированных массивов или растекающихся слоев, которые состоят из тонких чередующихся пластинок, расположенных более или менее концентрически (рис. 22). Пластинки этих масс обычно разного цвета и состава; одна серия белая и состоит из карбоната извести, в то время как пластинки второй серии чередуются с предыдущими, имеют зеленый цвет и, как установлено химическим анализом, состоят из некоторого количества силиката, обычно серпентина или близкородственного "логанита".

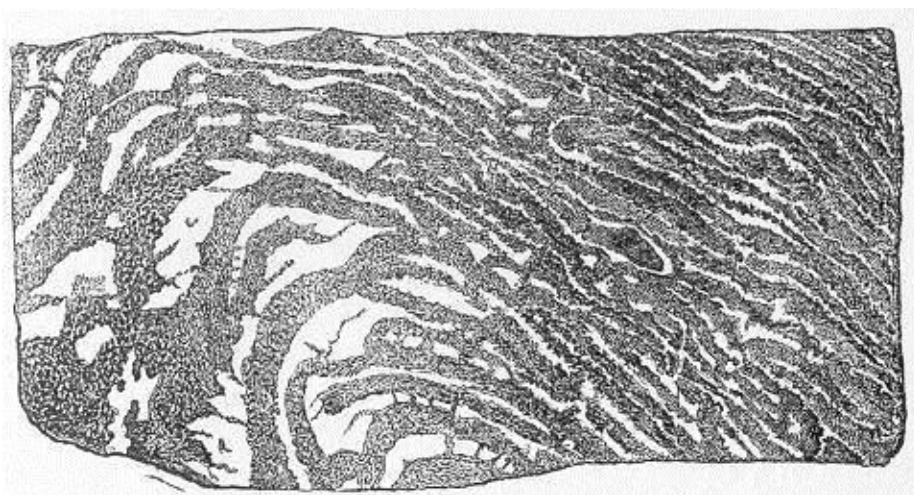


Рис. 22. Фрагмент *эозона* естественного размера, показывающий чередующиеся пласты логанита и доломита. (После Доусона.)

Однако в некоторых случаях все пласты известковые, при этом концентрическое расположение все еще остается видимым вследствие того факта, что пласты состоят попеременно из известняка более светлого и более темного цвета.

При первом обнаружении предполагалось, что массы *эозона* имеют минеральную природу; но их поразительное общее сходство с несомненными ископаемыми, о которых впоследствии будет говорить под названием *Stromatopora*, было признано сэром Уильямом Логаном, и образцы были представлены для тщательного изучения сначала директору школы Доусону, а затем доктору У. Б. Карпентеру. После тщательного микроскопического исследования эти два выдающихся наблюдателя пришли к выводу, что *эозон* был действительно органическим, и это их мнение впоследствии было подтверждено другими высокопоставленными авторитетами (г-ном У. К. Паркером, профессором Рупертом Джонсом, г-ном Х. Б. Брейди, профессором Гюмбелем и др.). Вкратце, структура *эозона*, видимая под микроскопом, выглядит следующим образом:

Концентрически слоистая масса *эозона* состоит из многочисленных известковых слоев, представляющих первоначальный скелет организма (рис. 23, б). Эти известковые слои

служат для разделения и определения ряда камер, расположенных последовательными ярусами, одна над другой (рис. 23, А, В, С); и они перфорированы не только проходами (рис. 23,с), которые служат для сообщения последовательных ярусов камер, но также системой тонких разветвляющихся каналов (рис. 23, d).

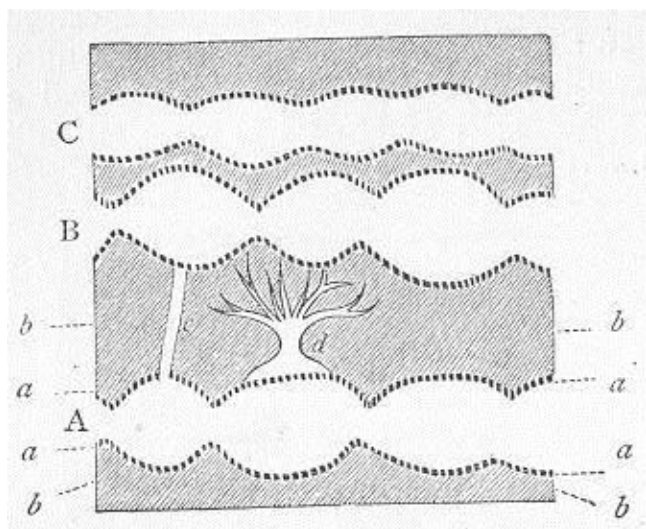


Рис. 23.Схема участка *Эозона*, разрезанного вертикально. А, В, С - три яруса камер, сообщающихся друг с другом слегка суженными отверстиями: *a*, настоящая стенка раковины, перфорированная многочисленными тонкими трубками; *b*. Основной известковый скелет ("промежуточный скелет"); *c*, Проход сообщения ("столон-пассаж") от одного яруса камер к другому; *d*, Разветвляющиеся трубки в известковом скелете. (Вслед Карпентеру.)

Более того, центральная и основная часть каждого известкового слоя с только что упомянутой разветвленной системой каналов ограничена сверху и снизу тонкой пластинкой, которая имеет собственную структуру и которую можно рассматривать как собственно стенку раковины (рис. 23, *a a*). Эта собственно стенка образует фактическую облицовку камер, а также внешнюю поверхность всей массы; и она перфорирована многочисленными тонкими вертикальными трубками (рис. 24, *a a*), которые открываются в камеры и выходят на поверхность через соответствующие мелкие поры. Из-за сходства этого трубчатого слоя с аналогичными структурами в оболочке нуммулита о нем часто говорят как о "нуммулиновом слое". Камеры иногда громоздятся одна над другой нерегулярным образом; но чаще они располагаются правильными ярусами, причем отдельные камеры отделены друг от друга выступами стены в виде перегородок, которые настолько несовершенны, что не позволяют свободно сообщаться между смежными камерами. В первоначальном состоянии организма все эти камеры, конечно, должны были быть заполнены живым веществом; но в нынешнем состоянии окаменелостей они, как правило, заполнены каким-либо силикатом, таким как серпентин, который не только заполняет сами камеры, но также проник в мельчайшие трубки соответствующей стенки и разветвляющиеся каналы промежуточного скелета. В некоторых случаях камеры просто заполняются кристаллическим карбонатом извести. Когда первоначально пористая окаменелость была пропитана силикатом, становится возможным растворить весь известковый скелет с помощью кислот, оставляя точный и красивый слепок камер и соединенных с ними трубок в нерастворимом силикате.

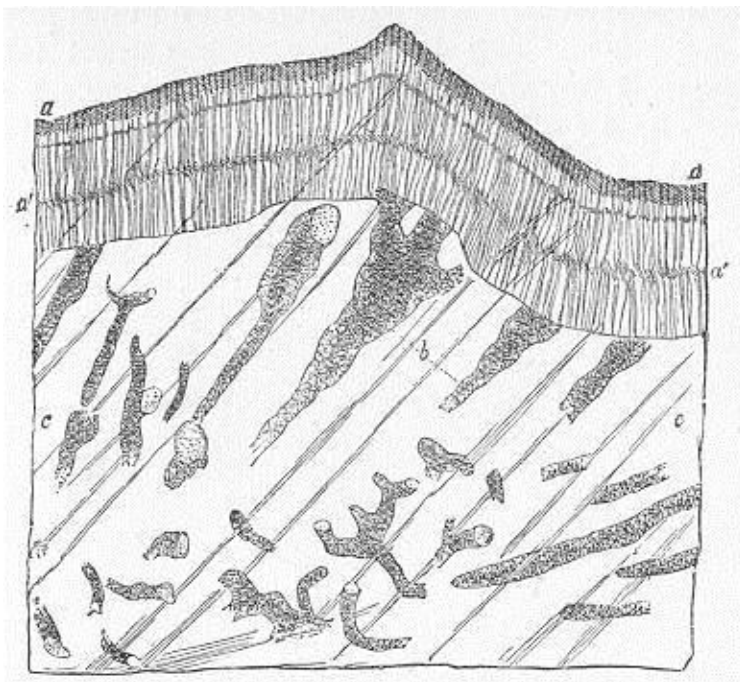


Рис. 24. Животное *Nonionina*, одно из *фораминифер*, после удаления панциря слабой кислотой; б, *Gromia*, однокамерное фораминиферное (по Шульце), показывающее панцирь, окруженный сетью нитей, полученных из вещества тела.

Выше приведены фактические данные, представленные Эозоном при микроскопическом исследовании, и остается посмотреть, насколько они позволяют нам определить его истинное положение в животном мире. Те, кто желает детально изучить этот интересный предмет, должны обратиться к замечательным мемуарам доктора У. Б. Карпентера и директора школы Доусона: здесь будет достаточно указать на результаты, к которым были достигнуты. Единственными животными на сегодняшний день, которые обладают сплошным известковым скелетом, пронизанным порами и каналами, являются определенные организмы, принадлежащие к группе *фораминифер*. У нас уже был случай говорить об этих животных, и поскольку они не являются приметными или общеизвестными формами жизни, возможно, будет полезно сказать несколько слов о строении ныне живущих представителей этой группы. *Фораминиферы* все являются обитателями моря и в основном имеют небольшие или даже микроскопические размеры. Их тела состоят из, по-видимому, бесструктурного животного вещества белковой природы ("саркод"), студенистой консистенции, прозрачного и содержащего множество мельчайших гранул или округлых частиц. Нельзя сказать, что субстанция тела сама по себе обладает какой-либо определенной формой, за исключением того, что она может быть ограничена оболочкой; но она обладает способностью, где бы она ни была открыта, испускать длинные нитевидные отростки ("псевдоподии"), которые переплетаются друг с другом, образуя сеть (рис. 25, б). Эти нити могут выбрасываться по желанию на значительные расстояния и могут быть снова втянуты в мягкую массу общей субстанции тела, и они являются агентами, с помощью которых животное добывает себе пищу.

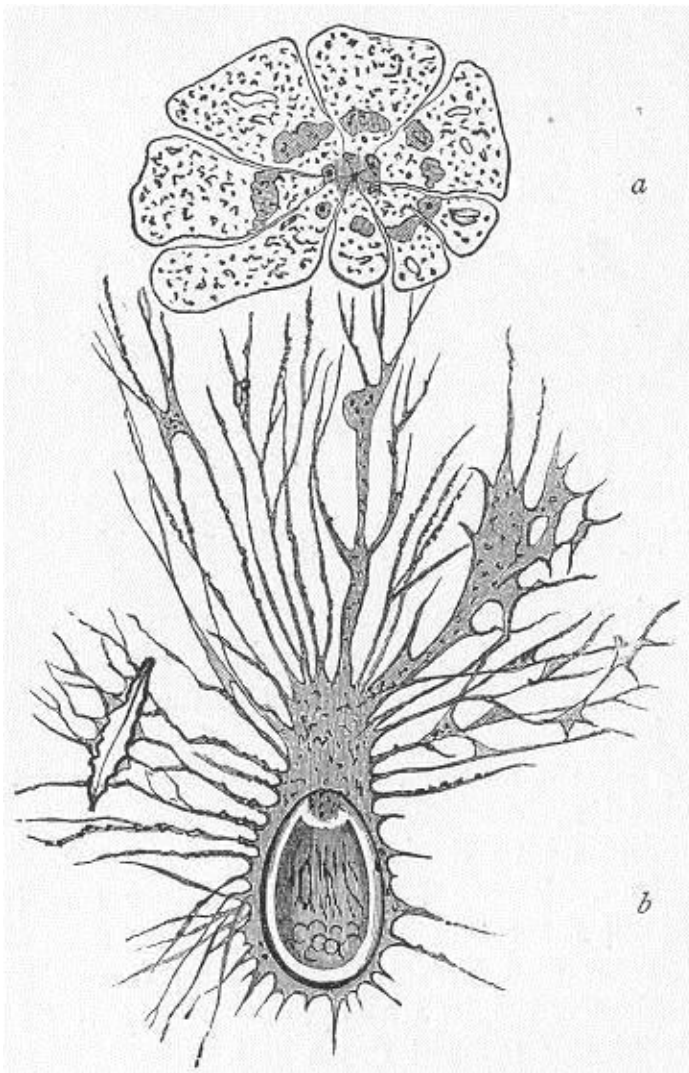


Рис. 25. Животное *Nonionina*, одно из *фораминифер*, после удаления панциря слабой кислотой; б, *Gromia*, однокамерное фораминиферное (по Шульце), показывающее панцирь, окруженный сетью нитей, полученных из вещества тела.

Мягкие тела *фораминифер* защищены оболочкой, которая обычно известковая, но может состоять из песчинок, сцементированных друг с другом; и она может состоять из одной камеры (рис. 26, а) или из множества камер, расположенных по-разному (рис. 26, b-f). Иногда в раковине есть только одно большое отверстие — рот; и тогда именно из этого отверстия животное высовывает тонкую сеть нитей, с помощью которых оно добывает себе пищу. В других случаях вся скорлупа перфорирована мельчайшими порами (рис. 26, e), через которые наружу выходит мягкое телесное вещество, покрывающее всю скорлупу студенистой пленкой животного происхождения, из которой в любой точке могут выходить нити.

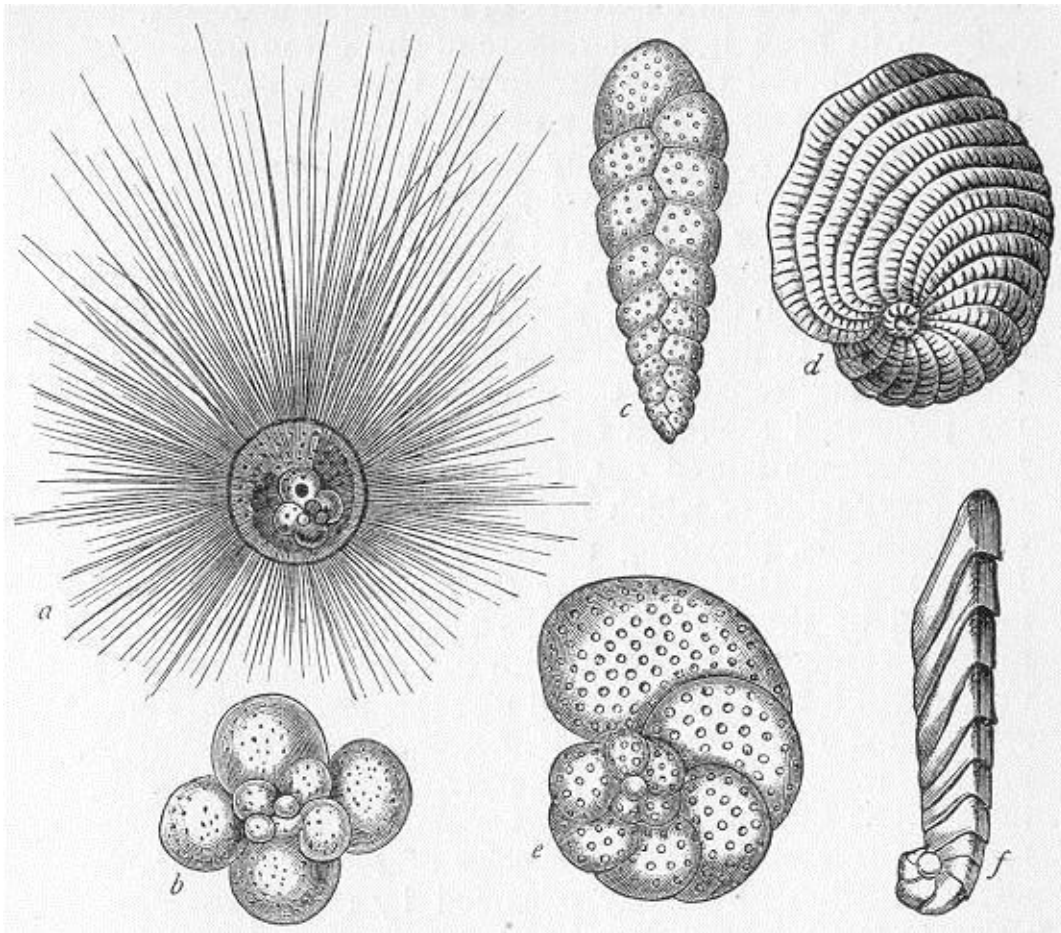


Рис. 26. Раковины живых *фораминифер*. *a*, *Orbulina universa*, в идеальном состоянии, видны трубчатые отростки, отходящие от поверхности раковины; *b*, *Globigerina bulloides*, в обычном состоянии, тонкие полые отростки, прикрепленные к раковине в идеальном состоянии, были отломаны; *c*, *Textularia variabilis*; *d*, *Peneroplis planatus*; *e*, *Rotalia concamerata*; *f*, *Cristellaria subarucuatula*. [Рис. *a* назван в честь Уивилла Томсона; остальные - в честь Уильямсона. Все цифры сильно увеличены.]

Когда раковина состоит из множества камер, все они находятся в прямом сообщении друг с другом, а само вещество раковины часто пересекают мельчайшие каналы, заполненные живой материей (например, у калькарины и нуммулины). Следовательно, раковину в таких случаях можно рассматривать как более или менее полностью пористую известковую структуру, заполненную до мельчайших внутренних углублений веществом живого животного и покрытую снаружи слоем того же вещества, образующим сеть переплетающихся нитей.

Таково, вкратце, строение живых *фораминифер*; и считается, что в *Эозоне* мы имеем вымерший образец той же группы, представляющий особый интерес не только из-за своей незапамятной древности, но и едва ли менее поразительный из-за своих гигантских размеров. Считается, что в своем первоначальном состоянии вся камерная система *Эозона* была заполнена мягким бесструктурным живым веществом, которое переходило из камеры в камеру через широкие отверстия, соединяющие эти полости, и от яруса к ярусу посредством трубочек в стенке раковины и разветвляющихся каналов в промежуточном скелете. Через перфорированную стенку раковины, покрывающую внешнюю поверхность, вытекала мягкая субстанция тела, образуя студенистую оболочку, от каждой точки которой расходилась переплетающаяся сеть тонких нитей, обеспечивающая питание всей колонии. В его нынешнем состоянии, как уже говорилось, все полости, первоначально занимаемые веществом тела, были заполнены каким-либо минеральным веществом, обычно одним из силикатов магнезии; и утверждалось, что этот факт сильно противоречит органической

природе *Эозона*, если не полностью опровергает ее. На самом деле, однако, — как отмечалось ранее, — в наши дни отнюдь не так уж необычно находить раковины живых видов *фораминифер*, в которых все полости, первоначально занятые веществом тела, вплоть до мельчайших пор и каналов, были аналогичным образом заполнены каким-либо аналогичным силикатом, таким как глауконит.

Следовательно, те, чьи мнения по этому вопросу заслуженно имеют наибольший вес, твердо придерживаются мнения, что в *эозоне* Лаврентийских скал Канады мы имеем дело с древним, колоссальным и в некоторых отношениях аномальным типом *фораминифер*. По словам доктора Карпентера, никто не претендует на то, что "доктрина о фораминиферной природе *Эозона* может быть *доказана* в демонстративном смысле"; но можно утверждать, "что *сходимость ряда отдельных и независимых вероятностей*, согласующихся с этой гипотезой, в то время как для каждой из них должно быть изобретено отдельное объяснение любой другой гипотезы, придает ей ту *высокую вероятность*, на которую мы опираемся в обычных делах жизни, в вердиктах присяжных и в судебных решениях". интерпретация геологических явлений в целом".

Остается только добавить, что, хотя *эозон* на сегодняшний день является самым важным органическим телом, обнаруженным до сих пор в Лаврентийском море, и здесь его обрабатывали соразмерно долго, были обнаружены другие следы жизни, которые впоследствии могут оказаться очень интересными и важными. Так, директор школы Доусон недавно описал под названием *Archæosphærinæ* определенные необычные округлые тела, которые он обнаружил в лаврентийских известняках и которые, по его мнению, являются слепками раковин *фораминифер* возможно, в некоторой степени связанных с существующим *глобигерином*. Тот же выдающийся палеонтолог также описал несомненные червоточины в скалах, вероятно, лаврентийского возраста. Мы можем обоснованно надеяться, что дальнейшие и более расширенные исследования, вероятно, выявят другие реальные остатки организмов в этих древних отложениях.

ГУРОНСКИЙ ПЕРИОД.

Так называемые *Гуронские скалы*, как и Лаврентийские, имеют типичное развитие в Канаде и получили свое название из-за того факта, что они занимают обширную территорию на границах озера Гурон. Они полностью метаморфические и состоят в основном из измененных песчаников или кварцитов, кремнистых, полевошпатовых или талькозных сланцев, конгломератов и известняков. Они в основном развиты на северном берегу озера Верхнее и дают начало изрезанной и холмистой местности, очень похожей на ту, которую занимали Лаврентийцы, с обилием древесины, но редко с достаточным количеством почвы хорошего качества для сельскохозяйственных целей. Однако они в значительной степени пересечены минеральными жилами, содержащими серебро, золото и другие металлы, и в конечном итоге, несомненно, принесут шахтеру богатый урожай. Гуронские породы были идентифицированы, с большей или меньшей уверенностью, в других частях Северной Америки, а также в Старом Свете.

Общая толщина гуронских пород в Канаде оценивается как не менее 18 000 футов, но существуют значительные сомнения относительно их точного геологического положения. В своем типичном ареале они, несомненно, располагаются по краям слоев *нижнего* лаврентийского возраста; но их никогда не видели в прямом контакте с *верхним* Лаврентием, и поэтому их точное отношение к этой серии сомнительно. Таким образом, остается открытым вопрос о том, представляют ли гуронские породы отдельную формацию,

вставленную в определенный момент времени между лаврентийской и кембрийской группами; или, скорее, их не следует рассматривать как метаморфизованных представителей нижнекембрийских пород других регионов.

Что касается окаменелостей гуронских пород, то здесь мало что можно сказать. Считается, что некоторые образцы *канадского эозона*, которые были обнаружены в Канаде, происходят из горных пород, вероятно, гуронского возраста. В Баварии доктор Гюмбель описал разновидность *эозона* под названием *Eozoön Bavaricum* из определенных метаморфических известняков, которые он относит к гуронской формации. Наконец, покойный мистер Биллингс описал в породах Ньюфаундленда, которые, по-видимому, относятся к гуронским, определенные проблематичные окаменелости в форме чашечки, которым он дал название *Aspidella*.

ЛИТЕРАТУРА.

Среди работ и воспоминаний, с которыми студент может ознакомиться в связи с Лаврентийскими и гуронскими отложениями, можно упомянуть следующие: [10]—

- (1) "Отчет о ходе работы геологической службы Канады с момента ее создания до 1863 года", стр. 38-49 и стр. 50-66.
- (2) "Руководство по геологии". Дана. 2-е изд. 1875.
- (3) "Рассвет жизни". Дж.У., Доусон. 1876.
- (4) "О нахождении органических остатков в лаврентийских породах Канады". Сэр У. Э. Логан. - Кварта. Journ. Геол. Соц., xxi. 45-50.
- (5) "О структуре некоторых органических остатков в лаврентийских известняках Канады". Дж. У. Доусон. - Кварта. Journ. Геол. соц., xxi. 51-59.
- (6) "Дополнительное примечание о структуре и сродстве канадского эозона". У. Б., Карпентер. - Кварта. Journ. Геол. соц., 'xxi. 59-66.
- (7) "Дополнительные заметки о структуре и сродстве канадского эозона", У. Б. Карпентер, 'Кварт. Journ. Геол. соц., xxii. 219-228.
- (8) "О так называемых эозойских породах". Кинг и Роуни. - Кварта. Journ. Геол. соц., xxii. 185-218.
- (9) "Химические и геологические очерки". Стерри Хант.

Приведенный выше список включает лишь некоторые из наиболее важных мемуаров, с которыми можно ознакомиться относительно геологических и химических особенностей лаврентийских и гуронских пород, а также относительно истинной природы *эозона*. Те, кто желает изучить более поздние фазы полемики в отношении *Эозона*, должны обратиться к работам Карпентера, Картера, Доусона, Кинга и Роуни, Хана и других, опубликованным в "Кварте. Journ. геологического общества", "Труды Королевской ирландской академии", "Анналы естественной истории", "Геологический журнал" и т.д. Следует также ознакомиться с "Введением в изучение фораминифер" доктора Карпентера.

[Примечание 10: В этом и во всех последующих библиографических списках выбор цитируемых произведений и мемуаров не только обязательно крайне ограничен; но, как правило, для упоминания выбирались только те, которые легко доступны студентам, имеющим возможность обратиться к хорошей библиотеке. Однако иногда из этого правила делаются исключения в пользу мемуаров или произведений, представляющих особый исторический интерес. Также нет необходимости добавлять, что не считалось необходимым включать в эти списки хорошо известные справочники по геологии и палеонтологии, за исключением тех случаев, когда они содержат специальную информацию по особым вопросам.]

ГЛАВА VIII.

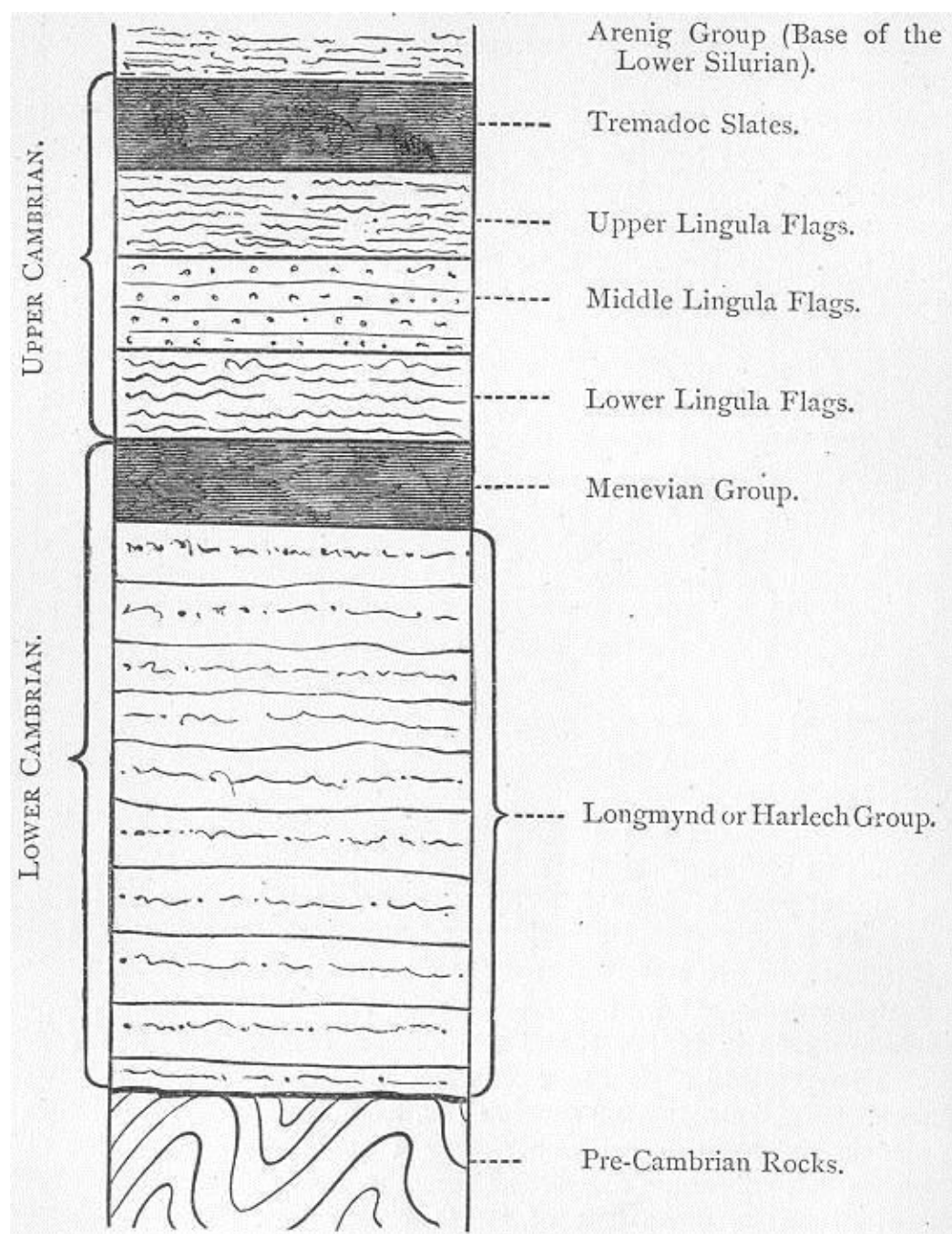
КЕМБРИЙСКИЙ ПЕРИОД.

Следы жизни в лаврентийский период, как мы видели, весьма скудны; но в кембрийских породах— названных так из-за их залегания в Северном Уэльсе и на его границах ("Кембрия"), обнаружены многочисленные останки животных и некоторых сомнительных растений. Таким образом, кембрийские отложения представляют особый интерес как древнейшие породы, в которых встречается любое количество хорошо сохранившихся и несомненных организмов. Здесь мы имеем остатки первой *фауны*, или совокупности животных, о которых мы располагаем в настоящее время сведениями. Что касается их географического распределения, кембрийские породы были обнаружены во многих частях света, но есть некоторые сомнения относительно точных границ образования, и мы можем считать, что их наиболее типичный район находится в Южном Уэльсе, где они были тщательно изучены, главным образом доктором Генри Хиксом. В этом регионе, по соседству с мысом Сент-Дэвидс, в значительной степени развиты кембрийские породы, покоящиеся на древнем хребте докембрийского (лаврентийского?) периода. пласты и перекрыты самыми нижними слоями Нижнего силура. Подсоединенный эскизный разрез (рис. 27) в общих чертах демонстрирует последовательность пластов в этой местности.

Из этого раздела видно, что кембрийские породы в Уэльсе в первую очередь делятся на нижнюю и верхнюю группы. *Нижний кембрий* образован у основания большой серией песчаников, конгломератов и сланцев, которые известны как "группа Лонгминд" из-за их обширного распространения на холмах Лонгминд в Шропшире и которые достигают в Северном Уэльсе толщины 8000 футов или более. Пласты Лонгминда сменяются так называемой "меневской группой", серией песчаников, плит и крупки толщиной около 600 футов, содержащих значительное количество окаменелостей. *Верхнекембрийская* серия состоит в своей нижней части из почти 5000 футов пластов, в основном глинистых и сланцевых, которые известны как "флаги лингулы" из-за большого обилия в них раковины, относящейся к роду *Lingula*. За ними следуют 1000-футовые залежи темных сланцев и рыхлых песчаников, которые известны как "тремадокские сланцы" из-за их залегания близ Тремадока в Северном Уэльсе; а они, в свою очередь, перекрыты, по-видимому, вполне соответствующим образом, пластами нижнего силура.

ОБОБЩЕННЫЙ	РАЗРЕЗ	КЕМБРИЙСКИХ	ПОРОД	УЭЛЬСА
------------	--------	-------------	-------	--------

Рис. 27.



Вышесказанное можно рассматривать как представление типичной серии кембрийских пород в типичной местности; но слои кембрийского возраста известны во многих других регионах, из которых здесь возможно упомянуть лишь несколько наиболее важных. В Скандинавии залегает хорошо развитая серия кембрийских отложений, представляющих как нижнюю, так и верхнюю части формации. В Богемии, в частности, в значительной степени развит верхний кембрий, который составляет так называемую "Первобытную зону" Барранде. Наконец, в Северной Америке, в то время как нижний кембрий развит лишь несовершенно или представлен гуронским отложением, верхнекембрийская формация имеет широкое распространение, содержащее окаменелости, сходные по характеру с аналогичными слоями в Европе, и известные как "потсдамский песчаник". В прилагаемой таблице показаны основные районы, где развиты кембрийские породы, и их общая эквивалентность:

ТАБЛИЧНЫЙ ВИД КЕМБРИЙСКОЙ ФОРМАЦИИ.
Великобритания. Европа. Америка.

Верхний кембрий.	<i>a.</i> Сланцы Tremadoc.	<i>a.</i> Исконная зона Богемии.	<i>a.</i> Потсдамский песчаник.
	<i>b.</i> Языковые флаги.	<i>b.</i> Парадоксальные сланцы, оленные сланцы и диктионемные сланцы Швеции.	<i>б.</i> Акадийская группа из Нью-Брансуика.
		<i>a.</i> Кровати Лонгминда.	<i>a.</i> Фукоидальный песчаник из Швеции.
		<i>б.</i> Сланцы Лланбериса.	<i>б.</i> Эофитоновый песчаник Швеции.
		<i>с.</i> Харлеч Грит.	
Нижний кембрий.		<i>г.</i> Олдахмия Сланцы Ирландии.	
		<i>e.</i> Конгломераты и песчаники Сазерлендшира?	
		<i>f.</i> Меневианские пласты.	

Как и все более древние палеозойские отложения, кембрийские породы, хотя и не обязательно то, что можно было бы назвать на самом деле "метаморфическими", подверглись сильному расщеплению и иным изменениям по сравнению со своим первоначальным состоянием. Частично из-за их затвердевшего состояния, а частично из-за их большой древности, они обычно встречаются в самом сердце горных районов, которые подверглись большому нарушению и были подвергнуты огромному количеству денудации. В некоторых случаях, как в Лонгминд-Хиллз в Шропшире, они образуют низкие округлые возвышенности, в основном покрытые пастбищами и с небольшим количеством элементов возвышенности или вообще без них. Однако в других случаях они поднимаются в смелые и суровые горы, опоясанные отвесными скалами. С промышленной точки зрения кембрийские породы представляют интерес хотя бы по той причине, что знаменитые валлийские сланцы Лланбериса происходят из сильно расщепленных пластов этого возраста. Взятая в целом, кембрийская формация в основном состоит из песчаниковых и илистых отложений, последние иногда красного, но чаще почти черного цвета. Часто предполагалось, что кембрийские отложения представляют собой глубоководные отложения, и что мы можем таким образом объяснить небольшое количество содержащихся в них окаменелостей; но скудость окаменелостей в значительной степени воображаема, и некоторые из нижнекембрийских пластов Лонгминд-Хиллз, по-видимому, были отложены на мелководье, поскольку на них видны следы дождя, солнечные трещины и рябь - неопровержимые доказательства того, что они были береговыми отложениями. Появление бесчисленных следов червей и нор во многих кембрийских слоях также является доказательством мелководных условий; и общее отсутствие известняков в сочетании с грубой механической природой многих отложений нижнего кембрия, возможно, указывает в том же направлении.

The Жизнь кембрия, хотя и не такая богатая, как в последующий силурийский период, тем не менее, состоит из представителей большинства крупных классов беспозвоночных животных. Крупнозернистые песчаные отложения формации, которые особенно многочисленны в ее нижней части, естественно, в значительной степени лишены окаменелостей; но илистые отложения, если они не слишком сильно расщеплены, и особенно к вершине группы, изобилуют органическими остатками. Так же обстоит дело, во всяком случае, во многих населенных пунктах, с более мелкими пластами Потсдамского песчаника в Америке. Известно, что известняки встречаются лишь в нескольких районах (в основном в Америке), и это может объяснить кажущееся полное отсутствие кораллов. Однако интересно отметить, что, за этим исключением, почти все другие ведущие группы беспозвоночных, как известно, возникли в кембрийский период.

О поверхности суши кембрийского периода мы ничего не знаем; и поэтому нет ничего удивительного в том факте, что наше знакомство с кембрийской растительностью ограничивается некоторыми морскими растениями или морскими водорослями, часто очень неясной и проблематичной природы. "Фукоидальный песчаник" в Швеции и "Потсдамский песчаник" в Северной Америке дали многочисленные останки, которые были расценены как отметины, оставленные морскими водорослями или "фукоидами"; но они в высшей степени загадочны по своим признакам и во многих случаях, по-видимому, скорее относятся к следам и норам морских червей. Первое упомянутое из этих образований также дало любопытные бороздчатые стебли, которые были описаны как разновидность наземного растения под названием *Эопкитон* (рис. 28). Однако нельзя сказать, что растительное происхождение этих особых тел было удовлетворительно доказано. Наконец, в некоторых зеленых и пурпурных отложениях нижнекембрийского возраста в Брей-Хед, Уиклоу, Ирландия, обнаружены некоторые очень примечательные окаменелости, которые хорошо известны под названием *Олдхамия*, но истинная природа которых весьма сомнительна.

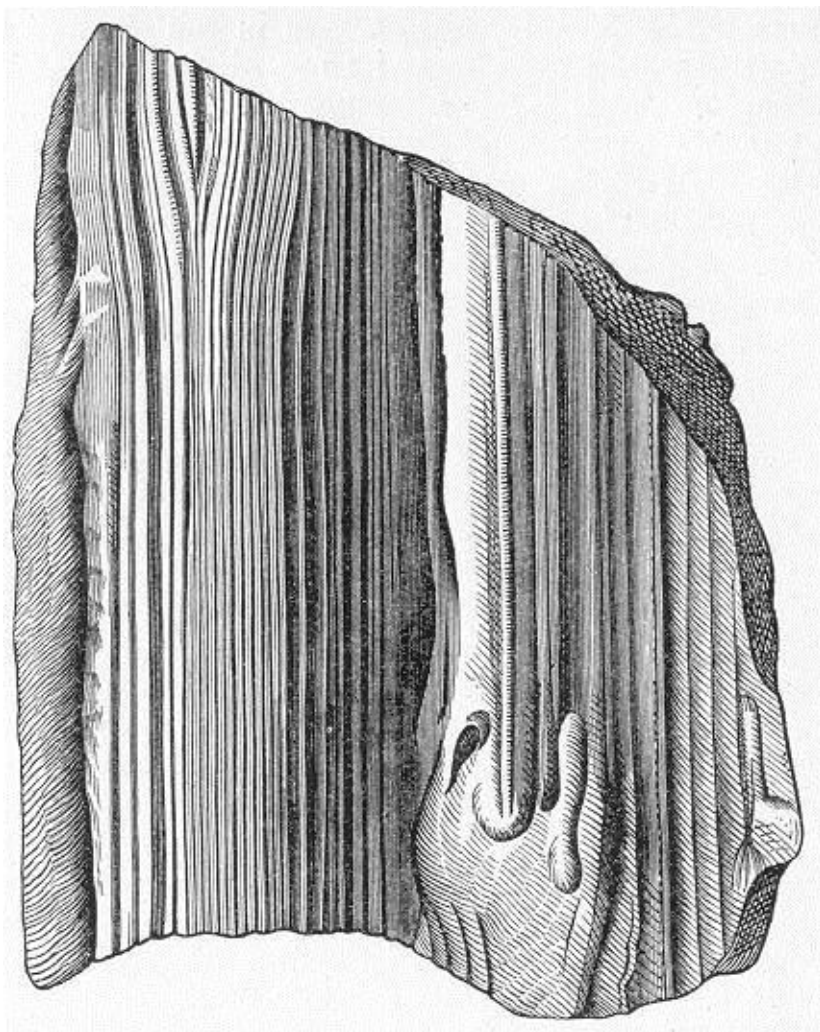


Рис. 28. Фрагмент *Eophyton Linneanum*, предположительно наземного растения. Нижний Кембрий, Швеция, естественного размера.

Самая распространенная форма *олдхамии* (рис. 29) состоит из нитевидного стержня или оси, от которой веерообразно отходят через равные промежутки пучки коротких нитевидных ветвей. В местности, где это происходит, листья *олдхамии* очень многочисленны и расположены по поверхности пластов спутанными слоями. То, что это органическое вещество, несомненно, и то, что это известковая морская водоросль, вероятно; но, возможно, оно принадлежит морским мхам (*Polyzoa*) или морским елям (*Sertularianes*).

Среди низших форм животной жизни (*простейших*) мы находим губок, представленных любопытными телами, состоящими из сетчатых волокон, которым было дано название *Protospongia* (рис. 32, а); а сравнительно гигантские, конические или цилиндрические окаменелости, названные мистером Биллингсом *Archæocyathus*, безусловно, относятся либо к *фораминиферам* или к губкам.

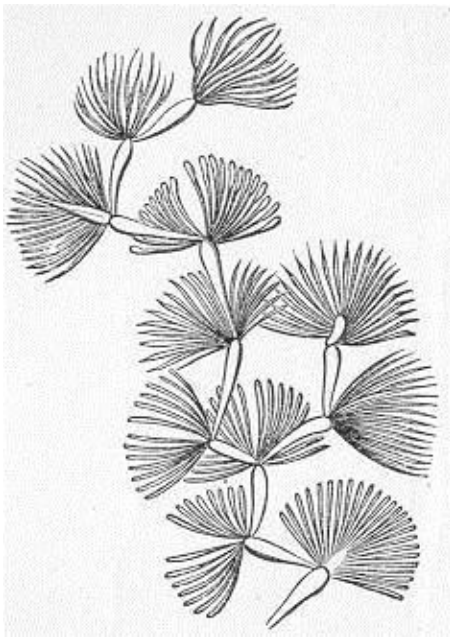


Рис. 29.— Часть *Oldhamia antiqua*, Нижний кембрий, Уиклоу, Ирландия, естественного размера. (Вслед за Солтером.)

Почти полное отсутствие известняков в формации можно рассматривать как достаточное объяснение того факта, что *фораминиферы* представлены не так широко и однозначно; хотя наличие зеленых песков в кембрийских отложениях Висконсина и Теннесси может быть воспринято как указание на то, что этот класс животных ни в коем случае не был полностью лишен. Тот же факт может объяснить полное отсутствие кораллов, насколько это известно в настоящее время.

Группа *иглокожих* (морские лилии, морские ежи и их союзники) представлена несколькими формами, которые представляют интерес главным образом как самые ранние известные образцы класса. Также стоит отметить, что эти предшественники группы, которая впоследствии приобрела такое геологическое значение, могут быть отнесены не менее чем к трем различным *отрядам* — криноидам, или морским лилиям, представленным видом *Dendrocrinus*; цистидам - *процоциститам*; и морским звездам - *Palasterina* и некоторыми другими формами. Однако только последняя из этих групп, по-видимому, встречается в нижнем кембрии.

Кольчатые черви (*Annelida*), если им справедливо приписывают все останки, которые обычно относят к ним, по-видимому, кишели в кембрийских морях. Поскольку черви мягкотелые, мы не находим самих червей в ископаемом состоянии, но, тем не менее, у нас есть множество следов их существования. В некоторых случаях мы находим вертикальные норы большей или меньшей глубины, часто расширенные к своим отверстиям, в которых, должно быть, действительно жил червь (рис. 30), как это делают различные виды в наши дни. В этих случаях трубка, должно быть, стала более или менее постоянной благодаря покрытию слизью или, возможно, настоящим мембранозным секретом из тела животного; и она может быть найдена совершенно пустой или занятой комочком песка или грязи. К такой природе относятся норы, которые были описаны под названиями *Scolithus* и *Scolecoderma*, и, вероятно, *Histioderma* из Нижнего кембрия Ирландии. В других случаях, как в случае с *арениколитами* (рис. 32, б), червь, по-видимому, обитал в двойной норе, имеющей форму буквы U и имеющей два отверстия, расположенных близко друг к другу на поверхности слоя.

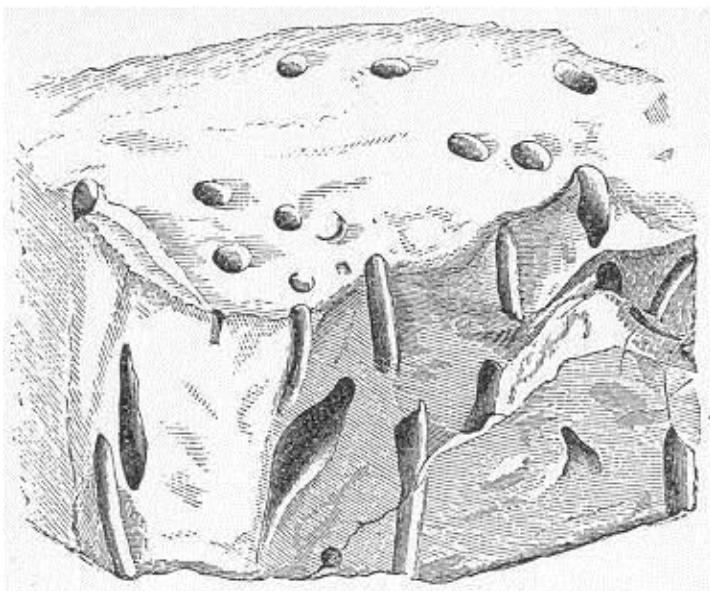


Рис. 30. Кольчатые норы (*Scolithus linearus*) из Потсдамского песчаника в Канаде, естественного размера. (После выставления счета.)

Тысячи таких двойных нор встречаются в некоторых слоях Лонгминда, и предполагается, что червь использовал одно отверстие в норе как входное, а другое - как выходное. В других случаях, опять же, мы находим просто извилистые следы, оставленные червем, волоочащим свое тело по поверхности грязи. Отметины такого рода чаще встречаются в силурийских породах, и, как правило, более или менее сомнительно, не могли ли они быть нанесены другими морскими животными, такими как моллюски, хотя некоторые из них определенно не имеют никакого отношения к червям. Наконец, в кембрийских пластах часто обнаруживаются извивающиеся цилиндрические тела, обычно более или менее спутанные друг с другом и не ограничивающиеся поверхностями пластов, а проходящие сквозь них. Их часто рассматривали как остатки морских водорослей, но более вероятно, что они представляют собой слепки подземных нор червей, сходных по повадкам с обыкновенным лобковым червем (*Arenicola*) наших дней.

The Членистоногие животные многочисленно представлены в кембрийских отложениях, но исключительно классом *ракообразных*. Некоторые из них представляют собой маленьких существ с двойным панцирем, напоминающих наших живых водяных блох (*Ostracoda*). Некоторые из них представляют собой более крупные формы и принадлежат к той же группе, что и существующие морские креветки и сказочные креветки (*Phyllopoda*). Одним из наиболее характерных из них является *Hymenocaris vermicauda* из семейства языковых флагов (рис. 32, d). Гораздо большее количество кембрийских *ракообразных*, однако, принадлежит к замечательной и полностью вымершей группе *трилобитов*. Эти необычные животные, должно быть, буквально кишели в морях более поздней части этого и всего последующего периода; и они дожили в значительно уменьшившемся количестве до более ранней части каменноугольного периода. Однако они полностью вымерли до окончания палеозойской эпохи, и в настоящее время у нас нет *ракообразных*, которых можно было бы рассматривать как их прямых представителей. Однако они имеют отношения более или менее интимного характера с существующими группами филлопод, камчатскими крабами (*Limulus*) и изоподами ("слейтерами", мокрицами и т. Д.). Действительно, один представитель последнего упомянутого отряда, а именно, *серолисы* побережья Патагонии, считался ближайшим живым союзником трилобитов. Как бы то ни было, трилобиты обладали скелетом, который, хотя и был способен претерпевать почти бесконечные

изменения, был удивительно постоянным в своем строении, и мы можем кратко описать здесь его основные черты.

Верхняя поверхность тела трилобита была защищена прочным панцирем или "корой", частично роговой, а частично известковой по своему составу. Эта раковина (рис. 31) обычно имеет очень отчетливую "трилобацию", или разделение на три продольные доли, одну центральную и две боковые. Он также демонстрирует более важное и фундаментальное разделение на три поперечные части, которые настолько слабо связаны друг с другом, что очень часто встречаются отдельно. Первый и самый передний из этих отделов представляет собой щит, прикрывающий голову; вторая, или средняя, часть состоит из подвижных колец, прикрывающих туловище ("грудную клетку"); и третий - это щит, прикрывающий портняжный "живот". Головной щит (рис. 31, e) обычно имеет более или менее полукруглую форму; а его центральная часть, покрывающая живот животного, обычно сильно приподнята и обычно отмечена боковыми бороздами. Немного по бокам головы расположены глаза, которые обычно имеют форму полумесяца и напоминают глаза насекомых и многих существующих ракообразных тем, что они "сложные", или состоят из множества простых глаз, соединенных вместе. Состояние сохранности многих образцов трилобитов настолько отличное, что многочисленные отдельные хрусталики глаз остались неповрежденными, и в каждом глазу некоторых форм было насчитано до четырехсот хрусталиков. Глаза могут поддерживаться на выступах, но они никогда не держатся на подвижных ножках (как у существующих омаров и крабов); а у некоторых кембрийских трилобитов, таких как маленький *агностий* (рис. 31 g), животное было слепым. Боковые части головного щитка обычно отделены от центральной части своеобразной линией разделения (так называемым "лицевым швом") с каждой стороны; но у некоторых кембрийских видов этого также нет.

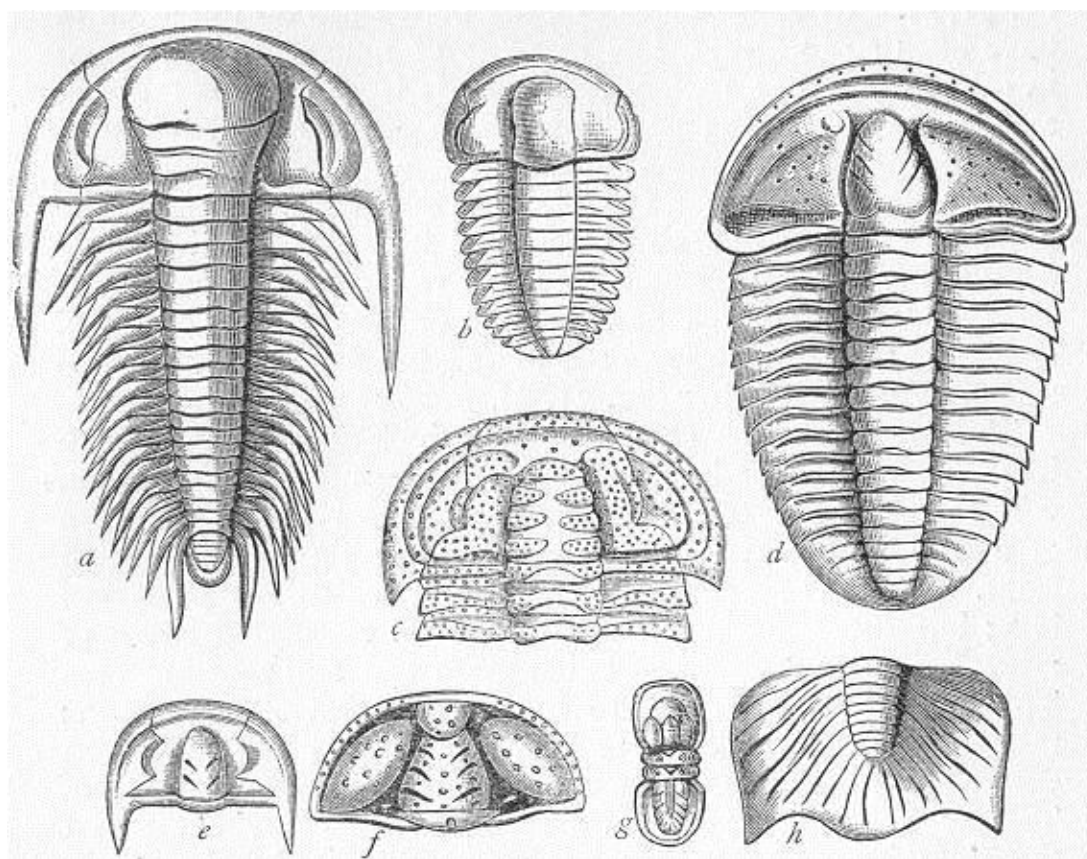


Рис. 31.—Кембрийские трилобиты: a, *Paradoxides Bohemicus*, уменьшенный в размерах; b, *Ellipsocephalus Hoffi*; c, *Sao hirsuta*; d, *Conocoryphe Sultzeri* (все вышеперечисленные, вместе с рисунком g, относятся к верхнему кембрию или "Первичной зоне")

Богемии); *e*, головной щит *Дикеллоцефала кельтского*, из Лингулы Флаги Уэльса; *f*, головной щит *Conocoryphe Matthewi*, из Верхнего кембрия (акадийская группа) Нью-Брансуика; *g*, *Agnostus rex*, Богемия; *h*, хвостовой щит *Dikellocephalus Minnesotensis*, из Верхнего кембрия (потсдамский песчаник) Миннесоты. (В честь Барранде, Доусона, Солтера и Дейла Оуэна.)

Обратные углы головного щитка также часто переходят в шипы, которые иногда достигают большой длины. После головного щитка сзади у нас есть часть тела, состоящая из подвижных сегментов или "колец тела", и которая технически называется "грудной клеткой", обычно эта область сильно трехлопастная, и каждое кольцо состоит из центральной выпуклой части и двух более плоских боковых долей. Количество колец в грудной клетке очень различно (от двух до двадцати шести), но является фиксированным для взрослых форм каждой группы трилобитов. У молодых форм гораздо меньше колец, чем у взрослых; и любопытно обнаружить, что у кембрийских трилобитов очень часто бывает либо очень много колец (как у *Paradoxides*, рис. 31, *a*), либо очень мало (как у *Agnostus*, рис. 31, *g*). В некоторых случаях кольца на теле, по-видимому, не были сконструированы таким образом, чтобы позволять много двигаться, но в других случаях эта область тела настолько гибкая, что животное обладало способностью полностью сворачиваться в клубок, подобно ежу; и многие особи навсегда сохранились в виде окаменелостей в этом защитном состоянии. Наконец, тело трилобита завершалось хвостовым щитком (технически называемым "пигидием"), который сильно различается по размеру и форме и состоит из большего или меньшего количества колец, подобных тем, которые образуют грудную клетку, но неподвижно соединенных друг с другом (рис. 31, *h*).

Нижняя поверхность тела у трилобитов, по-видимому, была более или менее полностью лишена твердых структур, за исключением хорошо развитой верхней губы в виде пластинки, прикрепленной к нижней стороне головного щитка спереди. Нет причин сомневаться в том, что у животного были ноги; но эти структуры, по-видимому, напоминали структуры многих ныне живущих ракообразных тем, что были довольно мягкими и перепончатыми. Во всяком случае, так, по-видимому, было обычно; хотя структуры, которые считались ногами, были обнаружены на нижней поверхности одного из более крупных видов трилобитов. Также в настоящее время нет прямых доказательств того, что трилобиты обладали двумя парами сочлененных щупалец ("антенн"), которые так характерны для современных ракообразных.

Трилобиты сильно различаются по размерам, и кембрийская формация представляет примеры как самых крупных, так и самых маленьких представителей отряда. Некоторые молодые формы могут быть немногим больше просяного зернышка, а некоторые взрослые особи более мелких видов (такие как *Agnostus*) могут быть всего в несколько линий длиной; в то время как такие гиганты отряда, как *Paradoxides* и *Asaphus*, могут достигать длины от одного до двух футов. Судя по тому, что мы на самом деле знаем о строении трилобитов, а также по аналогичным недавним формам, может показаться, что эти древние ракообразные были существами, населяющими ил, обитателями мелководных морей, и предпочитали мягкий ил дна, а не прозрачную воду наверху. Всякий раз, когда в кембрийских и силурийских формациях обнаруживаются илистые отложения, мы с достаточной долей уверенности обнаруживаем там трилобитов, хотя они ни в коем случае не являются абсолютным недостатком известняков. Они, по-видимому, выползали на морское дно или зарывались в податливый ил мягкой нижней поверхностью вниз; и вполне вероятно, что они действительно получали пищу из органического вещества, содержащегося в иле, среди которого они жили. Жизненно важные органы, по-видимому, занимали центральную долю скелета, с помощью которой они были защищены; а ряд тонких листовидных лопастей, которые, вероятно, служили органами дыхания, по-видимому, располагались на нижней

поверхности грудной клетки. То, что у них были враги, можно считать несомненным; но у нас нет никаких свидетельств того, что они были снабжены каким-либо наступательным оружием или, более того, какими-либо средствами защиты, кроме их твердой коры и способности, которой обладали столь многие из них, сворачиваться в шар. Дополнительным доказательством того факта, что они по большей части ползали по морскому дну, являются следы и отметины различного рода, которые вряд ли можно с какой-либо долей вероятности приписать каким-либо другим существам. В том, что такова истинная природа некоторых из рассматриваемых отметин, вообще нельзя сомневаться; а в других случаях столь вероятного объяснения пока предложено не было. Если, однако, следы, которые были описаны на Потсдамском песчанике в Северной Америке под названием *протихнитов*, действительно являются результатом перемещений какого-либо трилобита, они, должно быть, были оставлены одним из крупнейших представителей отряда.

Как уже говорилось, кембрийские породы очень богаты остатками трилобитов. В самых нижних слоях серии (породы Лонгминд) в настоящее время обнаружены представители примерно полудюжины родов, включая карликового *агностуса* и гигантского *парадоксида*. В более высоких слоях число как родов, так и видов значительно увеличивается; и благодаря большому сравнительному обилию особей трилобиты имеют полное право считаться наиболее характерными ископаемыми кембрийского периода, тем более что кембрийские виды принадлежат к особым типам, которые по большей части вымерли до начала силурийской эпохи.

Все оставшиеся кембрийские окаменелости, требующие здесь какого-либо внимания, принадлежат к тому или иному подразделению большого класса *моллюсков*, или "Моллюскообразных", собственно так называемых. В породах нижнего кембрия моллюски-лампочки (*Brachiopoda*) являются главными или единственными представителями класса и встречаются в основном в трех интересных и важных типах, а именно, *Lingulella*, *Discina*, и *Obolella*. Из них последний (рис. 32, *i*) в высшей степени характерен для этих древних отложений; в то время как *Discina* является одним из тех замечательных устойчивых типов, которые, начавшись в этот ранний период, продолжают быть представлены различными формами во всех промежуточных геологических формациях вплоть до наших дней. *Lingulella* (рис. 32, *c*), опять же, тесно связана с существующей раковиной-лампочкой с "Гусиным клювом" (*Lingula anatina*) и, таким образом, представляет нам еще один пример чрезвычайно долгоживущего вида. *Лингулеллы* и их преемники; *лингулы*, уникальны тем, что обладают раковиной роговой текстуры, содержащей лишь небольшую долю известкового вещества. В верхнекембрийских породах *лингулелл* становится гораздо больше, а виды в форме широких мешочковидных форм, известные как *L. Davisii* (рис. 32, *e*), настолько многочисленны, что одно из крупных подразделений кембрия получило название "Флаги лингулы". Здесь мы также впервые встречаемся с примерами рода *Orthis* (рис. 32, *f, k, l*) - характерного палеозойского типа брахиопод, которому суждено значительно распространиться в более поздние эпохи.

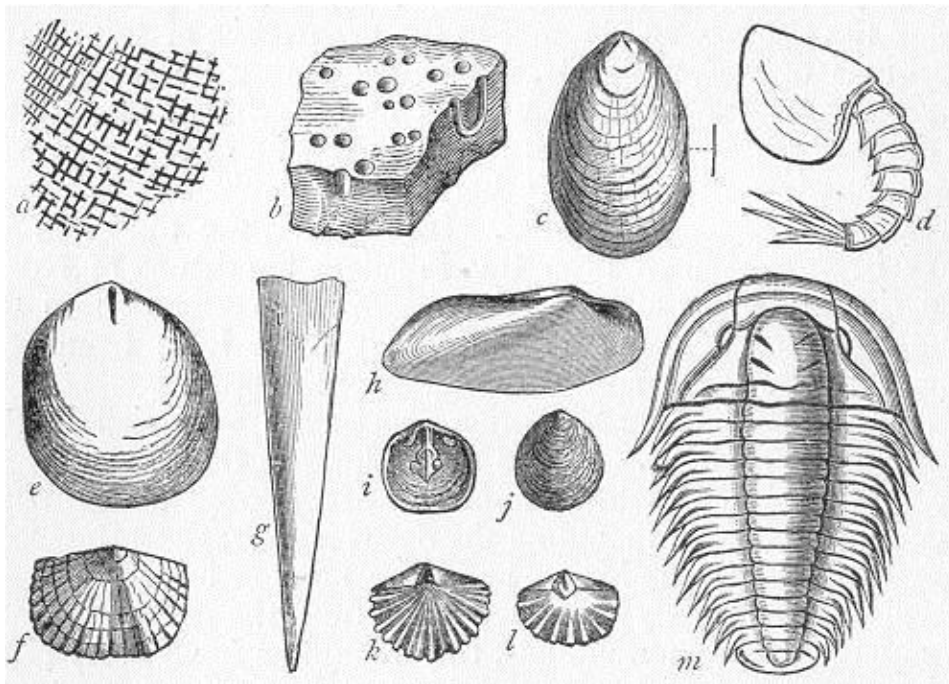


Рис. 32.—Кембрийские окаменелости: *a*, *Protospongia fenestrata*, меневская группа; *b*, *Arenicolites didymus*, лонгминдская группа; *c*, *Lingulella ferruginea*, лонгминдская и меневская, увеличенные; *d*, *Hymenocaris vermicauda*, язычковые флажки; *e*, *Lingulella Davisii*, язычковые флажки; *f*, *Orthis lenticularis*, Язычковые флажки; *g*, *Theca Davidii*, тремадоковые пластинки; *h*, *Modiolopsis Solvensis*, тремадоковые пластинки; *i*, стреловидная оболочка, внутренняя часть клапана, меневиальная; *j*, внешняя часть того же; *k*, *Orthis Hicksii*, меневиальная; *l*, слепок того же; *m*, *Olenus micrurus*, язычковые флажки. (Алтер Солтер, Хикс и Дэвидсон.)

О высших группах *моллюсков* сведения пока весьма скудны. В Нижнем кембрии мы имеем лишь тонкие, хрупкие, кинжалообразные раковины свободно плавающих океанических моллюсков, или "Крылатых улиток" (*Pteropoda*), из которых наиболее характерным является род *Theca* (рис. 32, *g*). В Верхнем кембрии, в дополнение к ним, у нас есть несколько одностворчатых моллюсков (*Gasteropoda*) и, благодаря исследованиям доктора Хикса, довольно небольшое скопление двустворчатых моллюсков (*Lamellibranchiata*), хотя в основном они невелики по размерам (рис. 32, *h*). От камерных *головоногих моллюсков* (каракатиц и их союзников) у нас осталось лишь мало следов; и они полностью ограничены более высокими слоями формации. Мы встречаемся, однако, с образцами замечательного рода *Orthoceras* его прямой, разделенной раковиной, которую мы найдем в огромном разнообразии форм в силурийских породах.

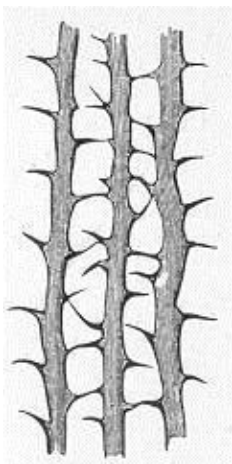


Рис. 33.Фрагмент *Dictionema sociale*, значительно увеличенный, показывающий роговые ветви с соединяющими их поперечными перекладинами и с рядом клеток с каждой стороны. (Оригинал.)

Наконец, стоит отметить, что низшая из всех групп *моллюсков*, а именно, группа морских матов, морских мхов и кружевных кораллов (*Polyzoa*), о существовании представителей в кембрии известно лишь с сомнением, хотя в силурийских отложениях она получила широкое и разнообразное развитие.

Однако с большой долей вероятности можно сделать исключение из этого утверждения в пользу единственного рода *Dictyonema* (рис. 33), который в высшей степени характерен для самых высоких слоев кембрия (сланцев тремадока). Это любопытное ископаемое встречается в виде веерообразных или воронкообразных выростов, состоящих из слегка расходящихся роговых ветвей, которые соединены сетчатым образом многочисленными изящными перекаладинами и демонстрируют ряд маленьких чашечек или ячеек, в которых содержались животные, с каждой стороны. *Dictyonema* обычно относят к *грантолитам*; но он имеет гораздо большее сходство с растениеподобными морскими пихтами (*сертуляриями*) или морскими мхами (*Polyzoa*), и баланс свидетельств, возможно, свидетельствует в пользу отнесения его к последним.

ЛИТЕРАТУРА.

Ниже приведены наиболее важные и доступные работы и воспоминания, с которыми можно ознакомиться при изучении стратиграфических и палеонтологических соотношений кембрийских пород:—

- (1) "Силурия". Сэр Родерик Мерчисон. 5-е изд., стр. 21-46.
- (2) "Краткий обзор классификации британских палеозойских пород". Седжвик. Введение в трехмерный пучок "Описаний британских палеозойских окаменелостей в Вудвардианском музее" Ф. Маккоя, стр. i-xcviii, 1855.
- (3) "Каталог кембрийских и силурийских окаменелостей в Геологическом музее Кембриджского университета". Солтер. С предисловием проф. Седжвика. 1873.
- (4) "Силурийский словарь". Бигсби. 1868.
- (5) "История названий кембрийский и силурийский". Sterry Hunt.—'Geological Magazine.' 1873.
- (6) 'Système Silurien du Centre de la Bohême.' Barrande. Том I.
- (7) "Отчет о ходе работы геологической службы Канады с момента ее основания до 1863 года", стр. 87-109.
- (8) "Акадийская геология". Доусон. С. 641-657.
- (9) "Руководство по геологии Нью—Йорка" Линклена; и "Вклад в палеонтологию Нью—Йорка" Джеймса Холла.—"Четырнадцатый отчет государственного кабинета". 1861.
- (10) "Палеозойские окаменелости Канады". Биллингс. 1865.
- (11) "Руководство по геологии". Дана. Стр. 166-182. 2-е изд. 1875.
- (12) "Геология Северного Уэльса, Рамзи; с приложением об окаменелостях, Солтер. - "Воспоминания геологической службы Великобритании", том iii. 1866.
- (13) "О древних скалах мыса Святого Давида, Южный Уэльс, и их ископаемом содержимом". Харкнесс и Хикс. — Кварта. Journ. Геол. соц., xxvii. 384-402. 1871.
- (14) "О скалах Тремадок в окрестностях Сент-Дэвидса, Южный Уэльс, и их ископаемом содержимом". Хикс. — "Кварта. Journ. Геол. соц., xxix. 39-52. 1873.

В приведенном выше списке по необходимости были опущены ссылки на многочисленные работы и воспоминания о кембрийских отложениях Швеции и Норвегии, Центральной Европы, России, Испании и различных частях Северной Америки, а также на ряд важных работ о британских кембрийских пластах, написанных различными известными

наблюдателями. Среди этих последних можно упомянуть мемуары проф. Филлипс и господина Солтер, Хикс, Белт, Плант, Хомфрей, Эш, Холл и др.

ГЛАВА IX.

НИЖНЕСИЛУРИЙСКИЙ ПЕРИОД.

Огромная система отложений, к которой сэр Родерик Мерчисон применил название "Силурийские породы", залегает непосредственно на самых высоких слоях кембрия, по-видимому, без какого-либо заметного несоответствия, хотя и со значительными изменениями в природе окаменелостей. Название "силурийский" первоначально было предложено только что упомянутым выдающимся геологом для обширной серии пластов, залегающих под Старым Красным песчаником и занимающих районы Уэльса и его границ, которые когда-то были заселены "силурами", племенем древних бриттов. В настоящее время известно, что отложения соответствующего возраста в значительной степени разрабатываются в других частях Англии, в Шотландии и Ирландии, в Северной Америке, в Австралии, в Индии, в Богемии, Саксонии, Баварии, России, Швеции и Норвегии, Испании и в различных других регионах, не столь заметных. В некоторых регионах, как, например, в окрестностях Санкт-Петербурга, обнаружено, что силурийские толщи не только сохранили свою первоначальную горизонтальность, но и почти без изменений сохранили свою первобытную мягкую и некогерентную природу. В других регионах, таких как Скандинавия и многие части Северной Америки, аналогичные слои, в настоящее время объединенные в сланцы, песчаники и известняки, могут быть обнаружены покоящимися с очень небольшим наклоном на еще более древних отложениях. Однако в очень многих регионах обнаружено, что силурийские отложения претерпели большую или меньшую складчатость, смятие и дислокацию, сопровождающиеся уплотнением и "расщеплением" более мелких и мягких отложений; в то время как в некоторых регионах, как, например, в Высокогорье Шотландии, имел место настоящий "метаморфизм". Вследствие вышесказанного, силурийские районы обычно имеют смелые, изрезанные и живописные очертания, которые характерны для более древних "примитивных" пород земной коры в целом. Во многих случаях мы находим силурийские пласты, поднимающиеся в горные цепи огромного величия и возвышенности, демонстрирующие предельное разнообразие, на которое способен скальный пейзаж, и радующие художника бесконечными сменами долин, озер и утесов. Такие районы мало пригодны для сельского хозяйства, хотя это часто компенсируется ценными минеральными продуктами, содержащимися в горных породах. С другой стороны, когда породы достаточно мягкие и однородные по своей природе, или когда произошло мало нарушений земной коры, мы можем обнаружить, что силурийские районы покрыты обильными пастбищами или сильно поросшие лесом.

В раздел "Силурийские породы" сэр Родерик Мерчисон включил все слои между вершиной пластов "Лонгминд" и Старым красным песчаником и разделил их на две большие группы - *Нижний* силурийский и *Верхний* силурийский. Однако в настоящее время общепризнано, что значительная часть слоев фундамента силурийской серии Мерчисона должна быть перенесена — хотя бы на палеонтологических основаниях — в верхний кембрий, как и было сделано здесь; и много споров велось относительно надлежащей номенклатуры верхнего силура и оставшейся части нижнего силура Мерчисона. Таким образом, некоторые ограничили бы название "силурийский" исключительно верхнесилурийским периодом и применили бы название "Кембро-силурийский" к нижнесилурийскому периоду или

включили бы все пласты последнего возраста в "кембрийскую" серию Седжвика. Нет необходимости вдаваться в подробности этих противоречивых взглядов. Для нашей настоящей цели достаточно признать, что существуют две большие группы горных пород между самыми высокими слоями кембрия, как они определены здесь, и основанием девона, или древним красным песчаником. Эти две большие группы настолько тесно связаны друг с другом, как физически, так и палеонтологически, что многие авторитетные источники выделили третью или промежуточную группу ("среднесилурийскую"), с помощью которой осуществляется переход из одной в другую. Этот метод процедуры сопряжен с недостатками, которые, по-видимому, перевешивают его преимущества; и две рассматриваемые группы не только в целом способны к очень четкому стратиграфическому разделению, но в то же время демонстрируют, вместе с упомянутыми выше объединениями, так много и таких важных палеонтологических различий, что лучше всего рассматривать их по отдельности. Поэтому в данном случае мы будем следовать этим курсом; и в ожидании окончательного разрешения спора относительно кембрийской и силурийской номенклатуры мы будем различать эти две группы слоев как "нижний силур" и "Верхний силур".

The Нижнесилурийские породы, как известно, уже развиты в различных регионах; и хотя их *общая* последовательность в этих областях примерно одинакова, каждая область демонстрирует свои особенности, в то время как подразделения каждой известны под специальными названиями. Таким образом, все, что можно попытаться здесь сделать, — это выбрать две типичные области, такие как Уэльс и Северная Америка, и кратко рассмотреть группировку и подразделения Нижнего силура в каждой из них.

В Уэльсе граница между кембрием и нижним силурием несколько нечетко определена и, безусловно, не отмечена каким-либо сильным несоответствием. Однако есть основания принять линию, предложенную по палеонтологическим соображениям доктором Хиксом, в соответствии с которой сланцы Тремадок ("Нижний тремадок" Солтера) становятся самыми высокими из кембрийских отложений Британии. Если мы примем эту точку зрения, то обнаружится, что нижнесилурийские породы Уэльса и прилегающих районов имеют следующую *общую* последовательность снизу вверх (рис. 34):—

1. *Группа Аренига*.— Эта группа получила свое название от гор Арениг, где она широко развита. Он состоит примерно из 4000 футов сланцев и плит и делится на нижний, средний и верхний отделы, из которых первый часто рассматривается как кембрийский под названием "Верхние сланцы Тремадока".

2. *Группа Лландейло*. Толщина этой группы колеблется примерно от 4000 до целых 10000 футов; но в этом последнем случае значительная часть толщины состоит из вулканического пепла и переслаивающихся ловушек. Осадочные слои этой группы состоят в основном из сланцев и плит, последние иногда с известковыми полосами; и всю серию можно разделить на нижнюю, среднюю и верхнюю части Лландейло, из которых последняя является наиболее важной. Название "Лландейло" происходит от одноименного города в Уэльсе, где Мерчисон описал слои этого возраста.

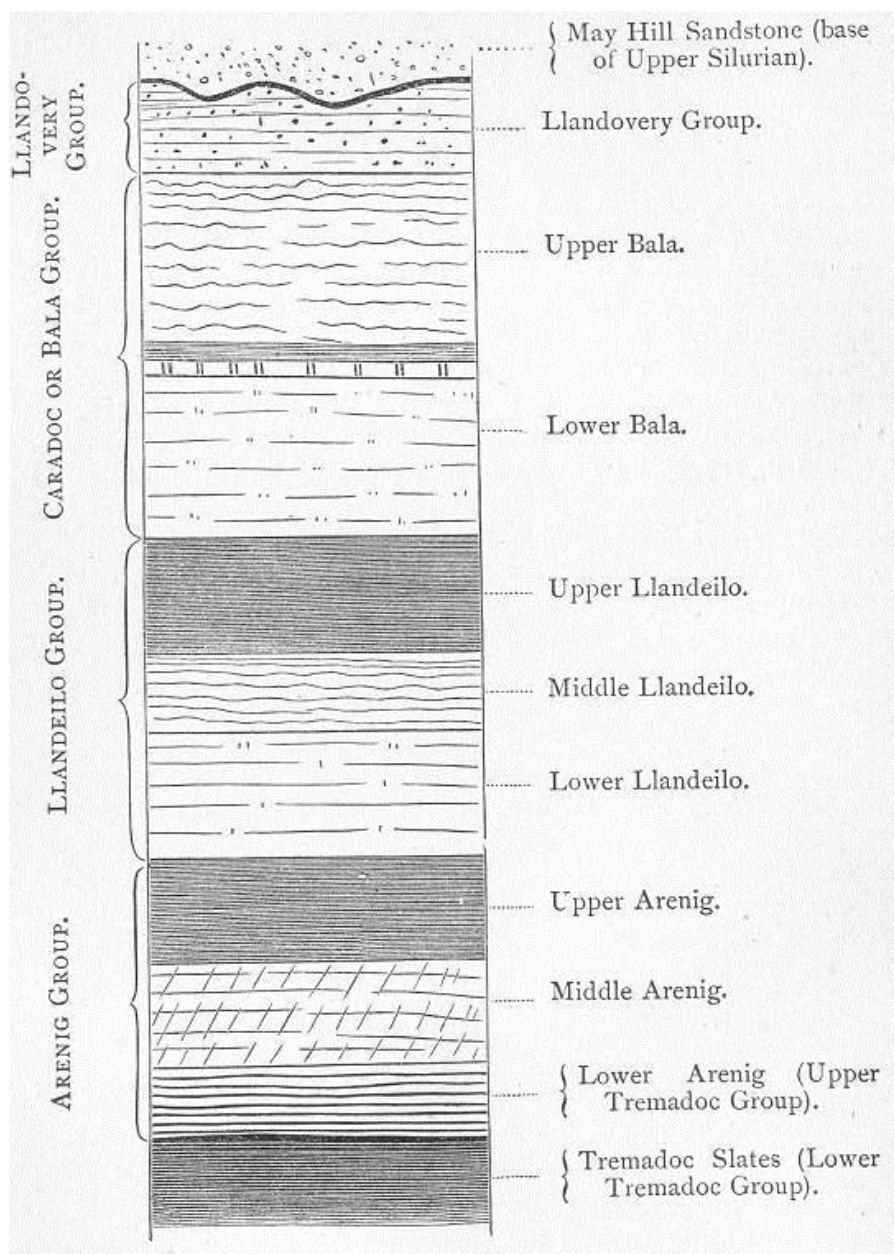
3. *Группа Карадок* или *Бала*. Альтернативные названия этой группы также местного происхождения: одно происходит от Кэр Карадок в Шропшире, другое - от Бала в Уэльсе, слои этого возраста встречаются в обоих населенных пунктах. Серия делится на нижнюю и верхнюю группы, последняя в основном состоит из сланцев и плит, а первая - из песчаников и сланцев вместе с важной и интересной известковой полосой, известной как "Известняк

Бала". Толщина всей серии варьируется от 4000 до целых 12000 футов, в зависимости от того, содержит ли она в большей или меньшей степени межслоевые магматические породы.

4. *Группа Лландовери* (Нижнее Лландовери в Мерчисоне).—Эта серия, разработанная недалеко от города Лландовери в Кермартеншире, состоит из конгломератов, песчаников и сланцев толщиной менее 1000 футов. Однако вполне вероятно, что небольшая известковая полоса, известная как "известняк Хирнант", вместе с некоторыми бледноокрашенными сланцами, которые залегают над известняком Бала, хотя обычно их относят к серии Карадок, на самом деле следует рассматривать как принадлежащие к группе Лландовери.

Общая последовательность нижнесилурийских пластов Уэльса и его границ, достигающая максимальной толщины (вместе с сопутствующим магматическим веществом) почти 30 000 футов, схематически представлена в прилагаемом эскизном разделе (рис. 34):-

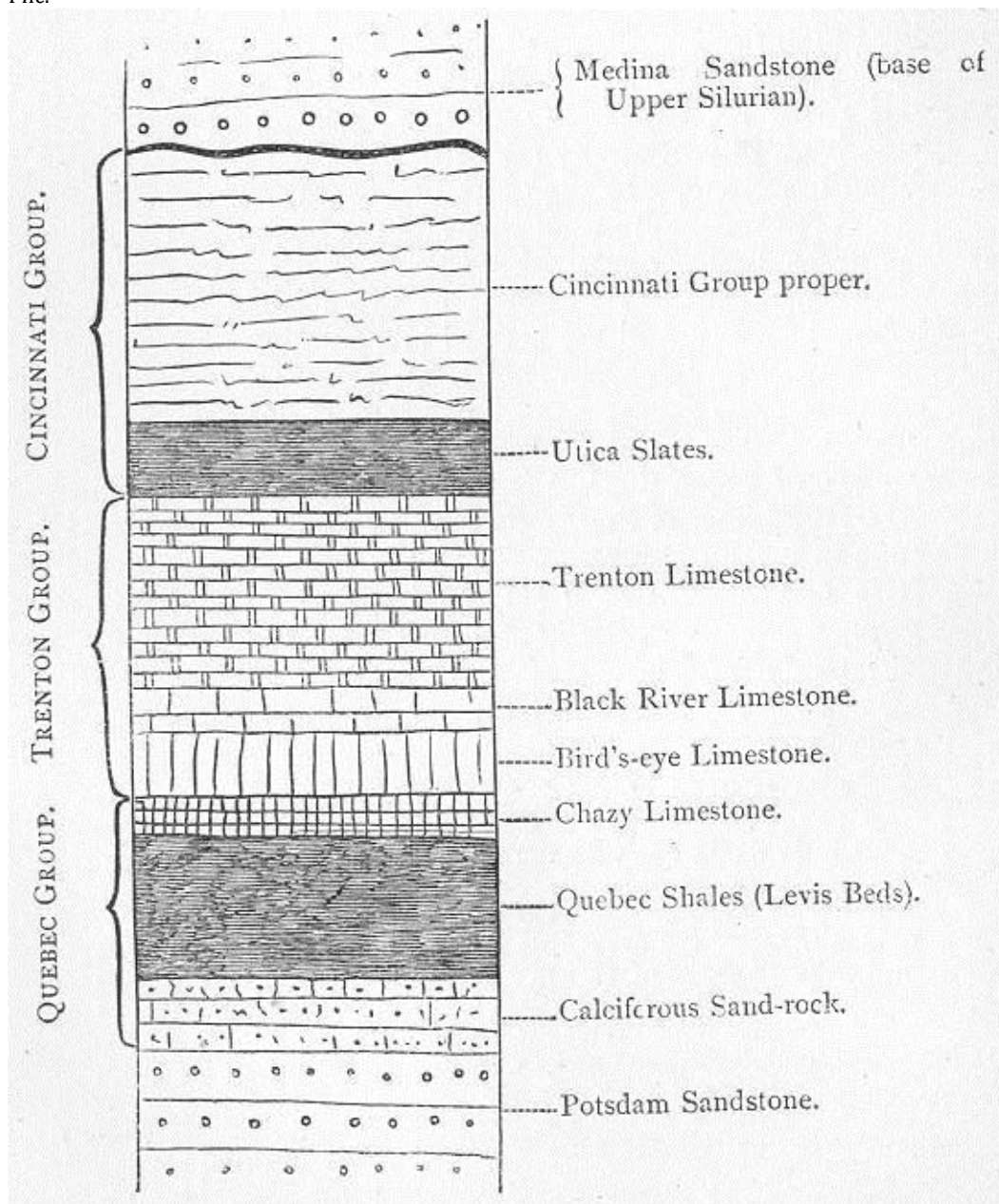
ОБОБЩЕННЫЙ РАЗРЕЗ НИЖНЕСИЛУРИЙСКИХ ПОРОД УЭЛЬСА.
Рис. 34.



В Северной Америке, как в Соединенных Штатах, так и в Канаде, силурийские породы развиты очень широко и могут рассматриваться как составляющие чрезвычайно полную и типичную серию отложений этого периода. Основные группы силурийских пород Северной Америки следующие, начинающиеся, как и прежде, с самых нижних слоев и идущие вверх (рис. 35):—

[Сноска 11: Точное соотношение квебекских сланцев с граптолитами (формация Левис) с пластами известняка и Чазы по-прежнему неясно, хотя, похоже, мало кто сомневается в том, что квебекские сланцы превосходят известковые песчаные породы.]

3. *Группа Цинциннати* (формация реки Гудзон [12]).—Эта группа состоит в основном из нижней серии сланцев, часто черного цвета и с высоким содержанием битуминозных веществ ("сланцы Утики"), и из верхней серии сланцев, песчаников, и известняков (собственно породы Цинциннати). Точный параллелизм групп Трентона и Цинциннати с подразделениями валлийско-силурийской серии вряд ли можно утверждать положительно. Вероятно, точного эквивалента не существует; но не может быть никаких сомнений в том, что группы Трентона и Цинциннати в целом соответствуют группам Лландейло и Карадока в Британии. Присоединенный схематический разрез (рис. 35) дает общее представление о последовательности нижнесилурийских пород Северной Америки: — **ОБОБЩЕННЫЙ РАЗРЕЗ НИЖНЕСИЛУРИЙСКИХ ПОРОД СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ.**



[Сноска 12: Существуют некоторые трудности с точной номенклатурой этой группы. Первоначально он назывался "Формация реки Гудзон", но это название неуместно, поскольку породы этого возраста почти нигде не соприкасаются с собственно рекой Гудзон, а породы, называвшиеся так раньше, как теперь известно, относятся к более древнему возрасту. В названии "Группа Цинциннати" также есть некоторый недостаток уместности, поскольку породы, известные под этим названием в окрестностях самого Цинциннати, являются представителями известняков Трентона, сланцев Утики и старой группы рек Гудзон, неразрывно объединенных в то, что раньше называлось "Серией Голубых известняков".].

О жизни нижнесилурийского периода у нас есть свидетельства в огромном количестве окаменелостей, свидетельствующих о том, что моря этого периода были в изобилии снабжены живыми обитателями. Однако в настоящее время у нас нет никаких сведений о поверхности суши того периода. Следовательно, у нас нет никаких средств строить предположения относительно природы наземных животных этой древней эпохи, равно как и ничего достоверно не известно о каких-либо наземных растениях, которые, возможно, существовали. Единственные остатки растительности, о которых можно высказать положительное мнение, принадлежат к малоизвестной группе "фукоидов" и

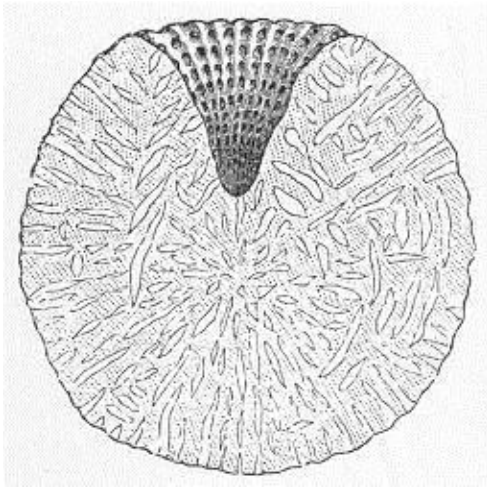
предположительно являются остатками морских водорослей. Некоторые из окаменелостей, обычно помещаемых под этим заголовком, вероятно, вообще не имеют растительной природы, но другие (рис. 36), по-видимому, являются несомненными растениями.



Рис. 36.—*Licrophycus Ottawaensis* "Фукоидит" из трентонского известняка (Нижний силурийский период) в Канаде. (После выставления счета.)

Однако их истинное сходство крайне сомнительно. Все, что можно сказать, это то, что останки, которые, по-видимому, безусловно растительного происхождения, и которые, скорее всего, принадлежат морским растениям, были обнаружены почти у основания Нижнего силура (Арениг), и что они встречаются повсюду, когда возникают подходящие условия.

Простейшие, по-видимому, широко процветали в Нижних силурийских морях, хотя в значительной степени в формах, которые до сих пор мало изучены. Здесь мы впервые наблюдаем появление фораминифер обычного типа — одно из самых интересных наблюдений в этой коллекции было сделано Эренбергом, который показал, что нижнесилурийские песчаники в окрестностях Санкт-Петербурга содержали слепки в глауконите фораминиферных раковин, некоторые из которых относятся к существующим родам *Rotalia* и *Texularia*. Настоящие губки, принадлежащие к той части группы, у которой скелет известковый, также не являются неизвестными, одним из наиболее характерных родов являются *Astylospongia* (рис. 37).



На фиг. 37.—*Astylospongia præmorsa*, то режь вертикально так, чтобы представить на канал-систему в интерьере. Нижний Силурийский период, Теннесси. (В честь Фердинанда Ремера.)

В этот род входят более или менее шаровидные, часто лопастные губки, которые, как полагают, не были прикреплены к инородным телам. В изображенной здесь форме на вершине имеется воронкообразная полость; и вся масса губки продырявлена, как в живых примерах, системой каналов, которые доставляют морскую воду ко всем частям организма. Каналы, по которым поступает морская вода, открываются снаружи сферы, а те, по которым она снова выходит из губки, открываются в чашеобразное углубление на вершине.

Однако наиболее распространенные и в то же время наименее изученные простейшие нижнего силура принадлежат к родам *Stromatopora* и *Receptaculites*, о строении которых здесь можно лишь упомянуть. Экземпляры *Stromatopora* (рис. 38) имеют форму полусферических, грушевидных, шаровидных или неправильной формы образований, часто очень значительных размеров, а иногда явно прикрепленных к инородным телам. По своей структуре эти массы состоят из многочисленных тонких известковых пластинок, обычно расположенных концентрически и разделенных узкими промежутками. Эти промежутки обычно пересекаются многочисленными вертикальными известковыми столбами, придающими вертикальному сечению окаменелости решетчатый вид. В концентрических пластинках также обычно имеются мельчайшие поры, с помощью которых сообщаются последовательные промежутки; иногда поверхность представляет собой большие округлые отверстия, которые, по-видимому, соответствуют водным каналам губок.

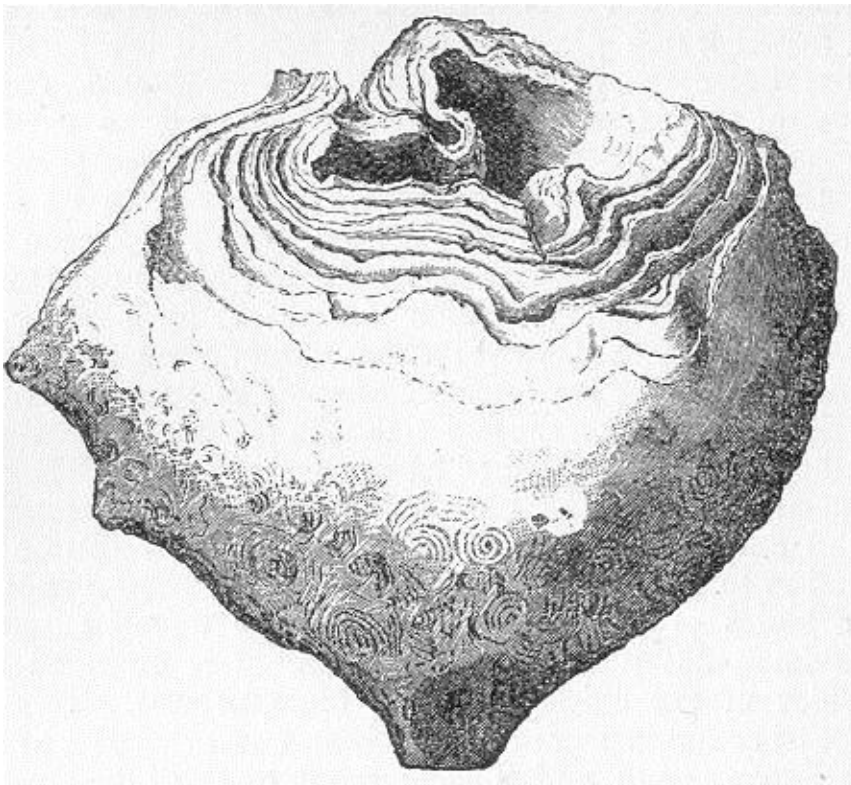


Рис. 38.— Небольшой и совершенный экземпляр *Stromatopora rugosa* естественного размера из трентонского известняка в Канаде. (После выставления счета.)

В целом, несмотря на некоторое любопытное сходство с известковыми губками, *строматопору*, возможно, правильнее рассматривать как гигантское *фораминиферное*. Если эта точка зрения верна, то он представляет особый интерес как, вероятно, ближайший союзник *Эозона*, поскольку общий вид этих двух объектов поразительно схож, хотя их мельчайшая структура совсем не одинакова. Наконец, в окаменелостях, известных как *рецептакулиты* и *исчадиты*, мы также представлены некоторыми единичными нижнесилурийскими простейшими, которых с большой вероятностью можно рассматривать как гигантских *фораминифер*. Их структура очень сложна; но фрагменты легко распознать по тому факту, что снаружи они покрыты многочисленными ромбовидными известковыми пластинами, плотно прилегающими друг к другу и расположенными по своеобразным пересекающимся изгибам, что очень напоминает корпус часов, провернутый двигателем.

Переходя далее к подцарству *полнебрюхих* животных (зоофиты, кораллы и т. Д.), Мы обнаруживаем, что эта большая группа, почти или полностью отсутствующая в кембрии, представлена в нижних силурийских отложениях большим количеством форм, принадлежащих, с одной стороны, к настоящим кораллам, а с другой - к особому семейству *грантолитов*. Если исключить некоторые растениеподобные окаменелости, которые, вероятно, принадлежат скорее сертуляриям или полизоанам (например, *Dictyoneta*, *Dendrograptus* и др.), то семейство *грантолитов* по своему распространению можно рассматривать исключительно как силурийское. Мало того, что это так, но своего максимального развития он достиг почти сразу после своего первого появления в породах Арениг; и хотя в нижнем силуре он представлен большим разнообразием типов, в верхнем силуре он существует только в значительно уменьшенном виде. *Грантолиты* (греч. *grapho*, пишу я; *литос*, камень) были названы так Линнеем из-за сходства некоторых из них с письменными или карандашными пометками на камне, хотя сам великий натуралист вообще не верил, что это настоящие ископаемые. Они встречаются в виде линейных или листовидных тел, иногда простых, иногда сложных и разветвленных; и нет никаких

сомнений в том, что это скелеты составных организмов или колонии полунезависимых животных, объединенных общим мясистым стволом, подобно тому, что наблюдается в колониях существующих морских елей (Sertularianes). Этот мясистый ствол или общий стебель колонии был защищен тонкой роговой оболочкой, и от него произошли маленькие, похожие на цветки "полипиты", которые составляли активный элемент всего сообщества. Эти полунезависимые существа, в свою очередь, были защищены каждое маленькой роговой чашечкой или ячейкой, непосредственно соединенной снизу с общей оболочкой и заканчивающейся вверху отверстием, через которое полипит мог высунуть свою голову с щупальцами или снова спрятаться в целях безопасности. Весь скелет, опять же, обычно, если не повсеместно, поддерживался тонким роговым стержнем или "осью", которая, по-видимому, была полый и которая часто выступала в большей или меньшей степени за пределы одной или обеих конечностей настоящей колонии.

Вышеизложенное дает элементарное строение любого *граптолита*, но существуют значительные различия в способе расположения и комбинирования этих элементов. У некоторых форм общий стебель колонии дает начало лишь одному ряду клеток с одной стороны. Если обычный стебель представляет собой простое, прямое или слегка изогнутое линейное тело, то мы имеем простейшую из известных форм граптолита (род *Monograptus*); и стоит отметить, что эти простые типы появились сравнительно поздно (Лландейло) и просуществовали почти до самого конца верхнего силура. В других случаях, пока имеется всего один ряд клеток, колония может состоять из двух таких простых стволов, отходящих от общей точки, как у так называемых "двойных граптолитов" (*Didymograptus*, рис. 40). Этот тип полностью приурочен к более ранней части нижнесилурийского периода (Арениг и Лландейло).

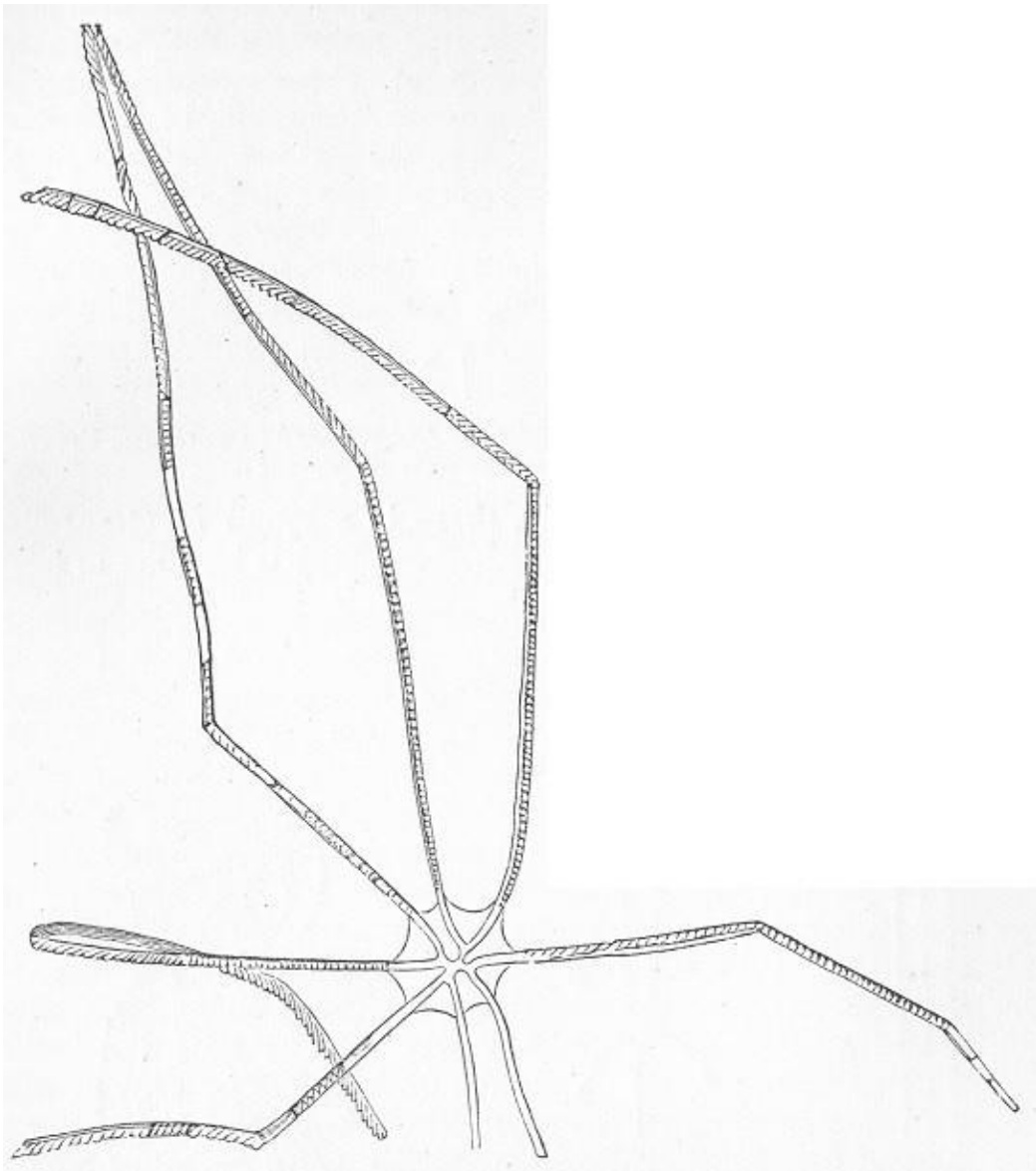


Рис. 39.—*Dichograptus octobrachiatus*, разветвленный "одноклеточный" граптолит из групп Скиддо и Квебек (Arenig). (После зала.)

В других случаях, опять же, может быть четыре таких стебля, отходящих из центральной точки (*Тетраграфтус*). Наконец, существует множество сложных форм (таких как *Дихографтус*, *Логанографтус* и т. Д.), У которых имеется восемь или более таких простых ветвей, все исходящие из общего центра (рис. 39), который иногда снабжен единственным роговым диском. Эти сложные ветвящиеся формы, а также *тетраграфты* характерны для горизонта группы Аренига. Сходные формы, часто специфически идентичные, обнаружены на этом горизонте в Уэльсе, в большой серии сланцев Скиддо на севере Англии, в квебекской группе в Канаде, в аналогичных слоях в Швеции и в некоторых золотоносных сланцах того же возраста в Виктории в Австралии.

У другой большой группы граптолитов (включая роды *Diplograptus*, *Dicranograptus*, *Climacograptus* и др.) Общий стебель колонии дает начало, частично или полностью, или по всей ее длине, двум рядам клеток, по одному с каждой стороны (рис. 41). Эти "двуклеточные" граптолиты в высшей степени характерны для нижнесилурийских отложений; и, за исключением, более очевидным, чем реальным, в Богемии, они приурочены исключительно к слоям нижнесилурийского возраста и, как известно, не встречаются в верхнем силуре.

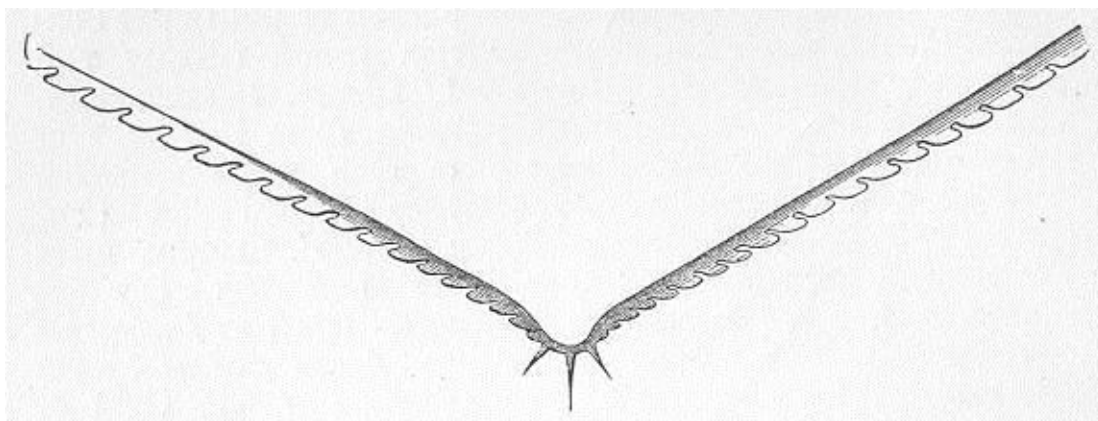


Рис. 40. Центральная часть колонии *Didymograptus divaricatus*, Верхний Лландейло, Дамфрессшир. (Оригинал.)

Наконец, есть группа граптолитов (*Phyllograptus*, рис. 42), в котором колония имеет листовидную форму и состоит из *четырёх* рядов клеток, ответвляющихся крестообразным образом от общего стебля. Эти формы в высшей степени характерны для группы Аренига.

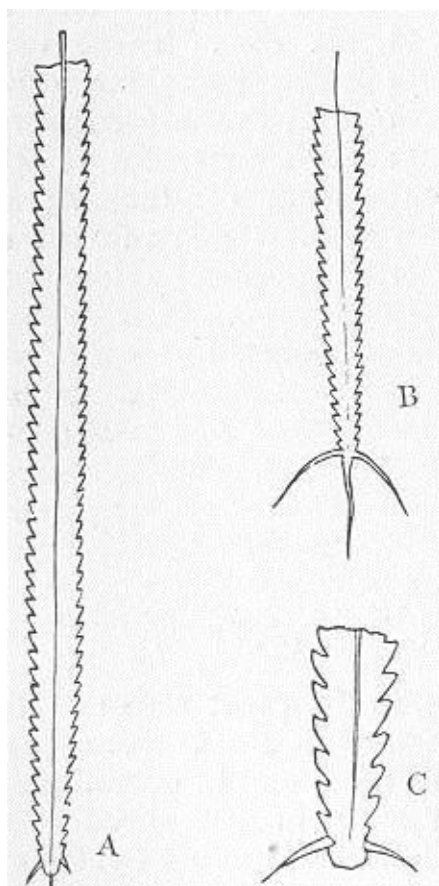


Рис. 41. Примеры *Diplograptus pristis*, показывающие вариации придатков у основания. Верхний Лландейло, Дамфришир. (Оригинал.)

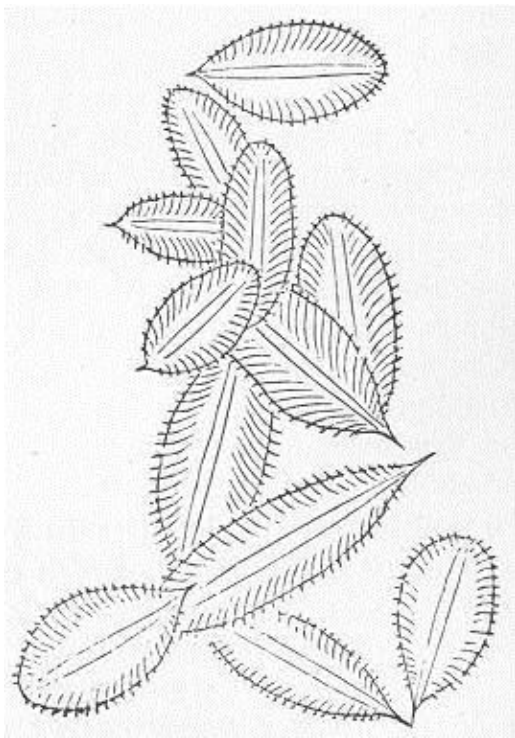


Рис. 42.—Группа особей *Phyllograptus typus* из квебекской группы Канады. (После зала.) Один из четырех рядов ячеек скрыт под поверхностью.

Граптолиты обычно встречаются в темноокрашенных, часто черных сланцах, которые иногда содержат столько углерода, что становятся "антрацитовыми". Они могут быть просто углеродистыми; но чаще всего их превращают в железный колчедан, когда они сверкают ослепительным блеском серебра, будучи разбросанными по поверхности породы, полностью заслуживая по своему металлическому узору названия "письменных камней". Они составляют одну из наиболее важных групп силурийских окаменелостей и представляют наибольшую ценность для определения точного стратиграфического положения пластов, в которых они залегают. Однако они представляют особые трудности в своем изучении, и до сих пор остается спорным вопрос об их точном положении в зоологической шкале. Баланс свидетельств говорит в пользу того, чтобы рассматривать их как древнюю и своеобразную группу морских елей (гидроидных зоофитов), но некоторые считают, что они принадлежат скорее к Морским мхам (*Polyzoa*). Ни при каких обстоятельствах их нельзя напрямую сравнивать ни с обычными морскими елями, ни с обычными морскими мхами; поскольку эти две группы состоят из неподвижных организмов, тогда как граптолиты, несомненно, были свободно плавающими существами, живущими на свободе в открытом море. Единственные гидроидные зоофиты или полизоаны, которые ведут подобный свободный образ существования, либо вообще не имеют скелета, либо имеют твердую структуру, совершенно непохожую на роговые оболочки граптолитов.

Вторая большая группа кишечнорастных животных (*Actinozoa*) представлена в нижнесилурийских породах многочисленными кораллами. Они, по очевидным причинам, гораздо более распространены в регионах, где нижнесилурийская серия в основном известковая (как в Северной Америке), чем в таких районах, как Уэльс, где известняки развиты очень слабо. Нижнесилурийские кораллы, хотя и являются первыми в своем классе и обладают определенными особенностями, могут рассматриваться как по своей природе существенно сходные с существующими кораллами. Это, как хорошо известно, известковые скелеты животных — так называемых "коралловых зоофитов", по строению и повадкам

тесно связанных с обычными морскими анемонами. *Простой* коралл (рис. 43) состоит из известковой чашечки, внедренной в мягкие ткани цветкообразного полипа и имеющей на вершине более или менее глубокое углубление ("чашечку"), в котором находятся органы пищеварения. Пространство внутри коралла разделено на отсеки многочисленными вертикальными известковыми пластинками ("септами"), которые выходят изнутри стенки чашечки и некоторые из которых обычно достигают центра. *Сложные* кораллы, опять же (рис. 44), состоят из большего или меньшего количества структур, сходных по строению с описанными выше, но по-разному объединенных в общую массу. Таким образом, *простые* кораллы представляют собой скелеты *одиночных* и независимых полипов; в то время как *составные* кораллы представляют собой скелеты скоплений или колоний похожих полипов, живущих в единстве друг с другом как органическое сообщество.

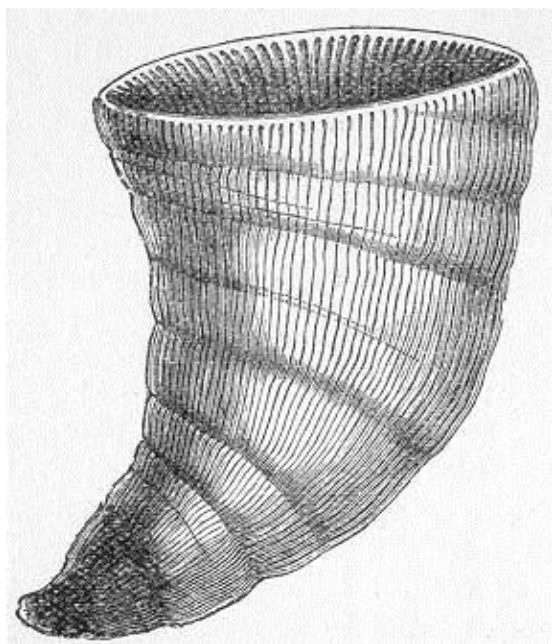


Рис. 43.—*Zaphrentis Stokesi*, простой "чашеобразный коралл", Верхний силурийский период, Канада. (После выставления счета.)

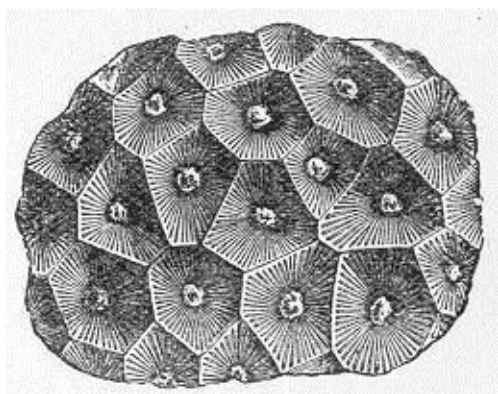


Рис. 44.—Верхняя поверхность массы из *пятиугольника* *Стромбодес*. Верхний Силурийский период, Канада. (После Биллингса.)

В общих деталях своего строения нижнесилурийские кораллы не отличаются от обычных кораллов наших дней. Последние, однако, имеют вертикальные известковые пластины коралла ("перегородки"), расположенные кратно шести или пяти; тогда как у первых эти структуры расположены кратно четырем и часто имеют крестообразное расположение. По

этой причине обычные нижнесилурийские кораллы разделены, образуя отдельную группу под названием *морщинистые* кораллы или *Rugosa*. Они также отличаются тем фактом, что полость коралла ("внутренняя камера") обычно разделена более или менее многочисленными горизонтальными известковыми пластинами или перегородками, которые делят коралл на множество ярусов и которые известны как "табулы" (рис. 45).

В дополнение к морщинистым кораллам нижнесилурийские породы содержат ряд любопытных сложных кораллов, трубки которых либо вообще не имеют перегородок, либо имеют лишь рудиментарные, но у которых очень развиты поперечные перегородки, или "табулы". Они известны как *табличчатые кораллы*; и недавние исследования некоторых из их существующих союзников (таких как *Heliopora*) показали, что на самом деле они родственны современным морским ручкам, кораллам-органам и красным кораллам, а не типичным каменистым кораллам. Среди характерных морщинистых кораллов Нижнего силура можно упомянуть виды, принадлежащие к родам *Columnaria*, *Favistella*, *Streptelasma* и *Zaphrentis*; в то время как среди "Табличчатых" кораллов основные формы принадлежат к родам *ChæTetes*, *Halysites* (цепочечный коралл), *Constellaria* и *Heliolites*.

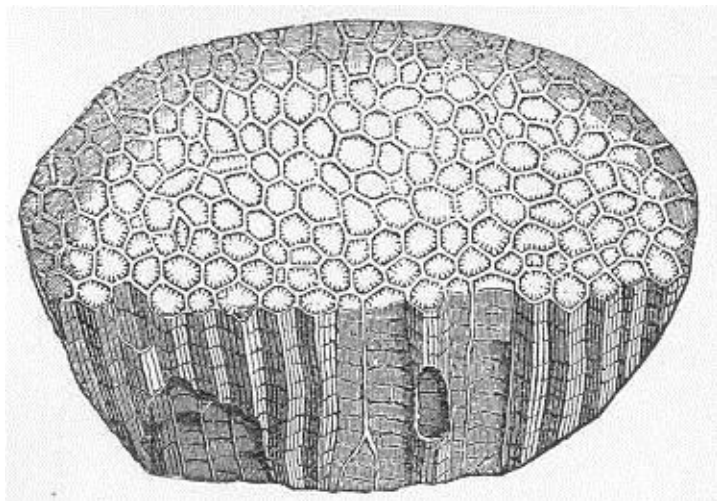


Рис. 45.—*Columnaria alveolata*, сложный морщинистый коралл с несовершенными перегородками, но с кораллитами, разделенными на ярусы "табулами". Нижний Силурийский период, Канада. (После Биллингса.)

Однако эти группы кораллов достигают большего развития в более поздний период, и позже на них будут обращены более пристальные внимание.

[Сноска 13: Род *Caryocrinus* иногда рассматривается как должным образом относящийся к *криноидам*, но, по-видимому, есть веские причины рассматривать его скорее как аномальную форму *цистидных*.]

Переходя к высшим животным, мы обнаруживаем, что класс *иглокожих* представлен примерами морских звезд (*Asteroidea*), морских лилий (*Crinoidea*) и своеобразной вымершей группы цистидей (*Cystoidea*), при этом одна или две хрупкие звезды (*Ophiuroidea*) -морские ежи (*Echinoidea*) являются все еще хочу. Криноиды, хотя в некоторых местах и чрезвычайно многочисленны, не имеют того разнообразного развития, которым они обладают в верхнем силуре, в связи с чем об их строении будет сказано более подробно. Между тем, достаточно отметить, что многие известковые отложения Нижнего силура имеют полное право называться "криноидальными известняками", поскольку состоят по большей части из отделенных суставов, пластинок и сломанных стволов этих красивых, но хрупких организмов (см. рис. 12). Родственными криноидам являются особые существа, известные как *цистидеи* (рис. 46). Они обычно состоят из шаровидного или яйцевидного тела ("чашечки"), опирающегося на короткую ножку ("столбик"), с помощью которой организм

обычно прикреплялся к какому-либо инородному телу. Тело было заключено в плотно прилегающие известковые пластины, аккуратно соединенные вместе; а ножка состояла из множества отдельных частей или сочленений, гибко соединенных друг с другом мембраной. Главное различие, которое бросается в глаза при сравнении цистидных с криноидными, состоит в том, что последние всегда снабжены, как будет видно впоследствии, красивой короной из разветвленных и покрытых перьями придатков, отходящих от вершины чашечки и состоящих из бесчисленных известковых пластинок или сочленений и известных как "руки".

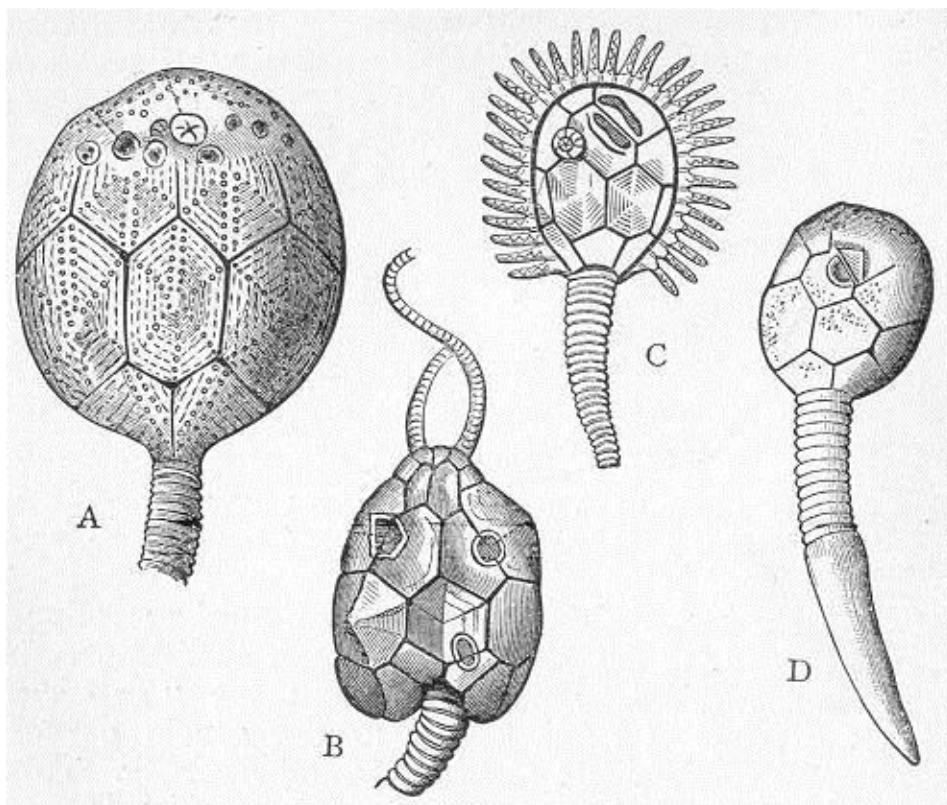


Рис. 46. Группа цистидей. А, *Caryocrinus ornatus*, [13] Верхний силур, Америка; В, *Pleurocystites squamosus*, с двумя короткими "рукавами", Нижний силур, Канада; С, *Pseudocrinus bifasciatus*, Верхний силур, Англия; D, *Lepadocrinus Gebhartii*, Верхний силур, Америка. (После Холла, Биллингса и Солтера.)

У цистидей, с другой стороны, либо вообще нет "рук", либо просто короткие, неразветвленные, рудиментарные руки. Цистидеи в основном и даже почти исключительно являются ископаемыми силурийского возраста; и хотя они встречаются в Верхнем силуре в немалых количествах, они в высшей степени характерны для лландейло-карадокского периода нижнесилурийского времени. Они начали свое существование, насколько известно, в верхнем кембрии; и хотя примеры не являются абсолютно неизвестными в более поздние периоды, они в высшей степени характерны для более ранней части палеозойской эпохи.

Кольчатые черви (кольчатые черви) в изобилии представлены в Нижнем силуре, но в основном гусеницами и норами, сходными в существенных отношениях с теми, которые так часто встречаются в кембрийской формации, и не требующими особых комментариев. Гораздо более важными являются суставчатые животные, представленные, как и прежде, исключительно остатками водной группы ракообразных.

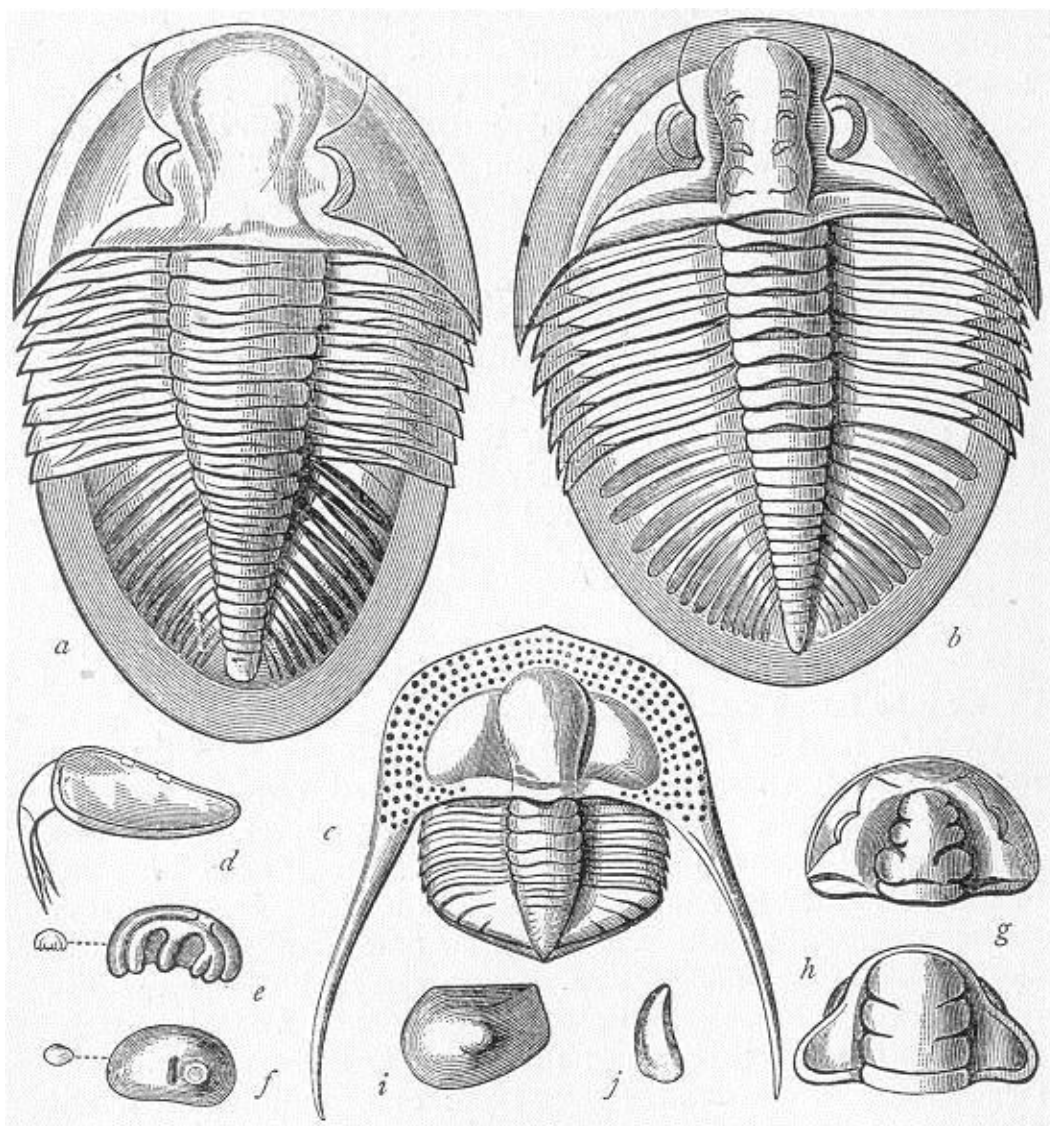


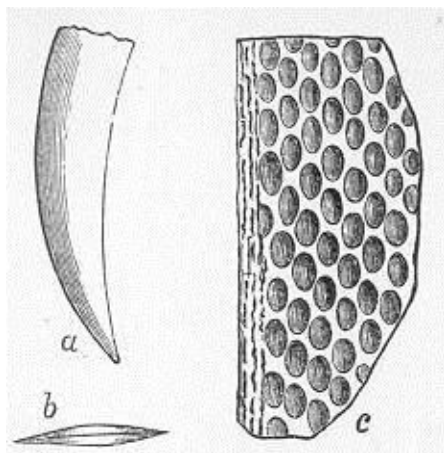
Рис. 47. Нижнесилурийские ракообразные. *a*, *Asaphus tyrannus*, Верхний Лландейло; *b*, *Ogygia Buchii*, Верхний Лландейло; *c*, *Trinucleus concentricus*, Карадок; *d*, *Caryocaris Wrightii*, Арениг (сланцы Скиддо); *e*, *Beyrichia complicata*, натуральный размер и увеличенный, Верхний Лландейло и Карадок; *f*, *Primitia strangulata*, Карадок; *г*, Головной щит *Calymene Blumenbachii*, вар. *brevicapitata*, Карадок; *h*, головной щит *Triarthrus Becki* (Сланцы Утики), США; *i*, щит *Leperditia Canadensis*, вар. Джозефиана в натуральную величину, Трентон Лаймстоун, Канада; *j*, то же самое, если смотреть спереди. (В честь Солтера, Маккоя, Руперта Джонса и Даны.)

Среди них множество мелких двустворчатых форм, таких как виды *Primitia* (рис. 47, *f*), *Beyrichia* (рис. 47, *e*) и *Leperditia* (рис. 47, *i* и *j*). Большинство из них очень маленькие, размером от булавочной головки до конопляного семени; но иногда они достигают размера небольшого боба (рис. 47, *i*), и обычно их находят в скале мириадами. Как уже говорилось, они принадлежат к той же большой группе, что и живые Водяные блохи (*Ostracoda*). Помимо них, мы находим головные щитки в форме стручка у филлоподов, похожих на креветок, таких как *кариокарис* (рис. 47, *d*) и *цератиокарис*. Однако более важными, чем любой из них, являются *трилобиты*, которые, как можно считать, достигли своего максимального развития в нижнем силуре. Огромные *парадоксиды* кембрия в настоящее время исчезли, а вместе с ними почти все основные и характерные "исконные" роды, за исключением *Olenus* и *Agnostus*. На их месте мы имеем множество новых форм — некоторые из них, как, например, большой *Asaphus tyrannus* из Верхнего Лландейло (рис. 47, *a*), достигают длины в фут и более и, таким образом, едва ли уступают в размерах своим древним соперникам. Почти в каждом подразделении нижнесилурийской серии есть свои особые и характерные виды

трилобитов, и поэтому их изучение имеет большое значение для геолога. Здесь изображено несколько широко распространенных и характерных видов (рис. 47); и следующие могут рассматриваться как основные нижнесилурийские роды - *Asaphus*, *Ogygia*, *Cheirurus*, *Ampyx*, *Caiymene*, *Trinucleus*, *Lichas*, *IllœNus*, *Eglina*, *Harpes*, *Remopleurides*, *Phacops*, *Acidaspis* и *Homalonotus*., Некоторые из них перешли в новых формах в Верхний силур.

Следующим за моллюсками находим группу морских мхов и циновок (*Polyzoa*), представленных в настоящее время довольно большим количеством форм. Среди них примеры настоящих кружевных кораллов (*Retepora* и *Fenestella*) с их сетчатыми веерообразными или воронкообразными листьями; и наряду с ними многочисленные изящные инкрустирующие формы, которые паразитически прикреплялись к раковинам и кораллам (*Hippothoa*, *Alecto* и др.); но, возможно, наиболее характерные формы принадлежат к роду *Ptilodictya* (рис. 48 и 49). У этой группы листовка уплощенная, с тонкими бороздчатыми краями, иногда в форме меча или ятагана, но часто более или менее разветвленная; и она состоит из двух слоев клеток, разделенных тонкой мембраной и открывающихся с противоположных сторон. Каждая из этих маленьких камер, или "клеток", первоначально была занята крошечным животным, и, таким образом, все вместе представляло собой сложный организм, или колонию.

Ламповые раковины, или *брахиоподы*, настолько многочисленны и представлены такими разнообразными типами как в этот, так и в последующий период Верхнего силура, что название "Эпоха брахиопод" справедливо было применено ко всему силурийскому периоду. Здесь было бы невозможно вдаваться в подробности относительно множества различных форм брахиопод, которые встречаются в нижнесилурийских отложениях; но мы можем выбрать три рода *Orthis*, *Strophomena* и *LeptœNa* для иллюстрации, как особенно характерные для этого периода, хотя и не ограничивающиеся исключительно им.



На фиг. 48.—*Ptilodictya falciformis*. *a*, небольшие образцы в натуральную величину; *б*, в сечении, показывающий форму фронд; *с* был, часть поверхности, увеличивается. Трентон Лаймстоун и Цинциннати Груп, Америка. (Оригинал.)

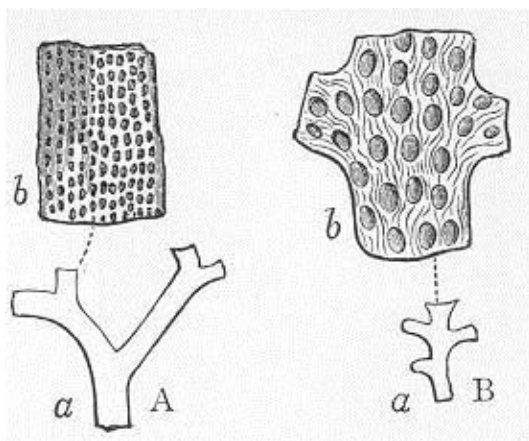


Рис. 49.—А, *Ptilodictya acuta*; В. *Ptilodictya Schafferi*. а, Фрагмент натурального размера; б, Часть, увеличенная для демонстрации клеток. Группа Цинциннати, Огайо и Канада. (Оригинал.)

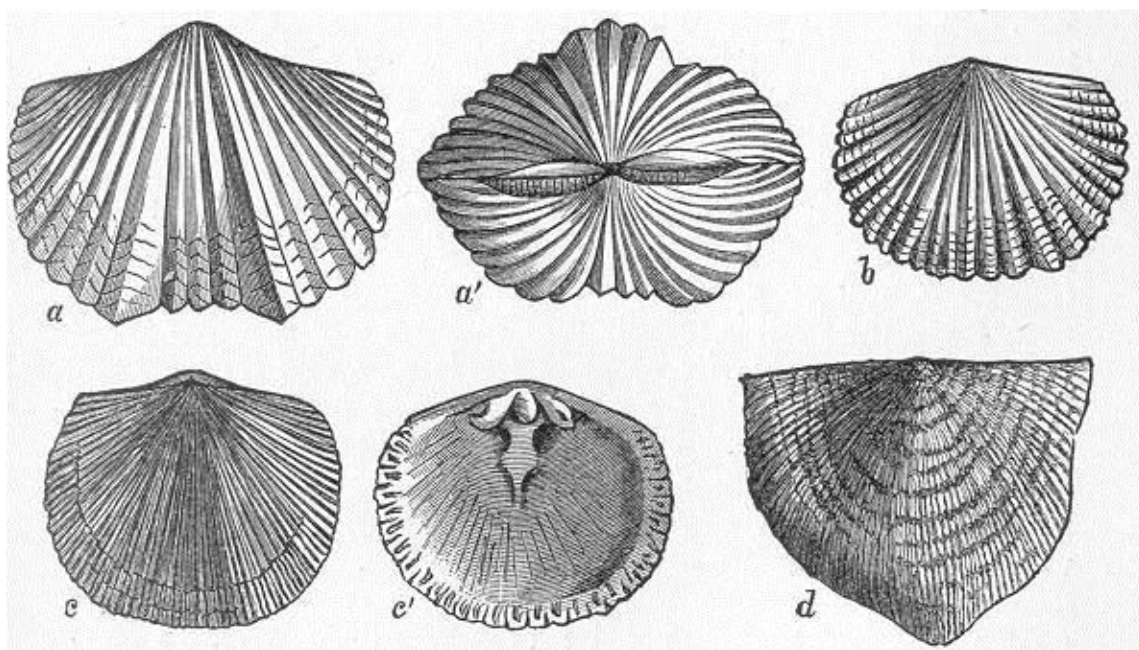


Рис. 50. Нижнесилурийские брахиоподы. а и а', *Orthis biforata*, Лландейло-Карадок, Великобритания; б, *Orthis flabellulum*, Карадок, Великобритания; с, *Orthis subquadrata*, Цинциннати Груп, Америка; с', Внутренняя часть спинного клапана того же; d, *Strophomena deltoidea*, Лландейло-Карадок, Великобритания. (После Мика, Холла и Солтера.)

Многочисленные раковины, принадлежащие обширному и космополитичному роду *Orthis* (рис. 50, а, б, с, и рис. 51, с и d), обычно более или менее продолговатые или субквадратичные, две створки (в большей или меньшей степени у всех брахиопод) неодинаковых размеров, обычно более или менее выпуклые и отмечены расходящимися ребрами или линиями.

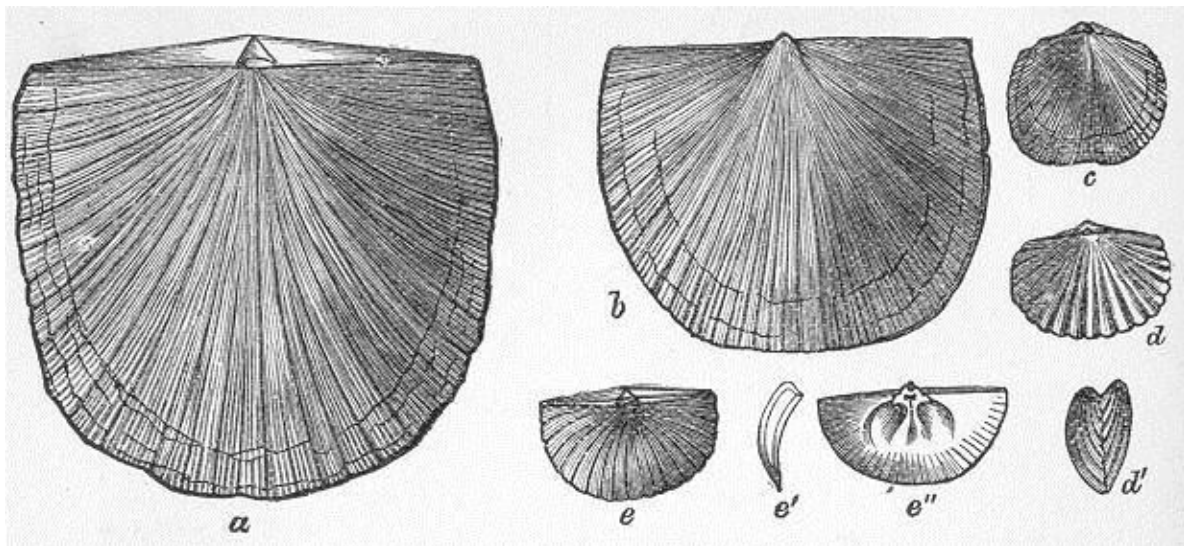


Рис. 51. Нижнесилурийские брахиоподы, *a*, *Strophomena alternata*, группа Цинциннати, Америка; *b*, *Strophomena filitexta*, группы Трентона и Цинциннати, Америка; *c*, *Orthis testudinaria*, Карадок, Европа и Америка; *d*, *d'*, *Orthis plicatella*, группа Цинциннати, Америка; *e*, *e'*, *e''*, *Leptina sericea*, Лландейло и Карадок, Европа и Америка. (После Мика, Холла и Автора.)

Клапаны корпуса соединены друг с другом зубьями и гнездами, и имеется прямая линия шарниров. Клювы также разделены отдельным пространством ("шарнирная зона"), частично образованным каждым клапаном, который перфорирован треугольным отверстием, через которое в живом состоянии проходит мышечный канатик, прикрепляющий панцирь к какому-либо инородному предмету. Род *Strophomena* (рис. 50, *d* и 51, *a* и *b*) в общих чертах очень похож на *Orthis*; но раковина обычно намного более плоская, та или иная створка часто вогнутая, линия шарнира длиннее, а отверстие для выхода ножки прикрепления частично закрыто известковой пластинкой. У *лептины*, опять же (рис. 51, *e*), раковина во многих отношениях похожа на *строфому*, но обычно сравнительно более длинная, часто полностью полукруглая, с одним клапаном выпуклым, а другим клапаном вогнутым. Среди других родов брахиопод, которые в значительной степени представлены в нижнесилурийских породах, можно упомянуть *Lingula*, *Crania*, *Discina*, *Trematis*, *Siphonotreta*, *Acrotreta*, *Rhynchonella* и *Athyris*; но ни один из них не может претендовать на то значение, на которое имеют право три ранее упомянутые группы.

Здесь можно лишь кратко ознакомиться с остальными нижнесилурийскими группами моллюсков. У двустворчатых моллюсков (*Lamellibranchiata*) встречаются многочисленные представители, принадлежащие к таким родам, как *Modiolopsis*, *Ctenodonta*, *Orthonota*, *PalæArca*, *Lyrodesma*, *Ambonychia* и *Cleidophorus*.

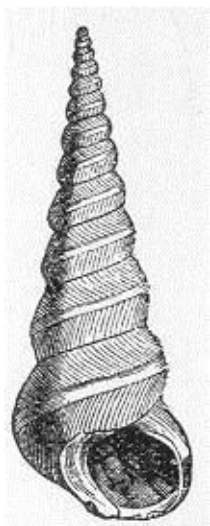


Рис. 52.—*Murchisonia gracilis*, Трентонский известняк, Америка. (После выставления счета.)

Двустворчатые моллюски (*Gasteropoda*) также очень многочисленны, двумя наиболее важными родами являются *Murchisonia* (рис. 52) и *Pleurotomaria*. У обеих этих групп наружный край раковины зазубрен; но у первых раковина удлиненная и башенчатая, в то время как у вторых она вдавленная. Любопытные океанические двустворчатые моллюски, известные как *гетероподы*, также очень многочисленны, основные формы принадлежат к *беллерофонам* и *маклуреа*. У первого (рис. 53) имеется симметричная извилистая раковина, похожая по форме на раковину Жемчужного наutilusа, но без каких-либо внутренних перегородок, с отверстием, часто расширенным и зазубренным сзади. Виды *Maclurea* (рис. 54) встречаются как в Северной Америке, так и в Шотландии и, насколько известно, приурочены исключительно к нижнесилурийскому периоду. У них раковина свернута в плоскую спираль, а рот снабжен очень любопытной, толстой и прочной крышкой, или "крышечкой". *Птероподы* нижнего силура, или "Крылатые улитки", многочисленны и принадлежат главным образом к родам *Theca*, *Conularia* и *Tentaculites*, причем последние упомянутые из них часто чрезвычайно многочисленны в определенных слоях.

Наконец, нижнесилурийские породы дали огромное количество камерных раковин, относящихся к животным, которые принадлежат к тому же большому подразделению, что и каракатицы (*головоногие моллюски*), и из которых жемчужный наutilus является единственным живым представителем в наши дни. В этой группе *головоногих моллюсков* животное обладает хорошо развитой внешней раковинкой, которая разделена на камеры панцирными перегородками ("септами").

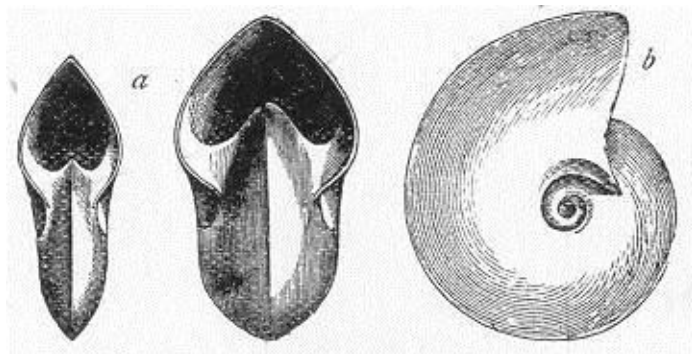


Рис. 53. Различные виды *Беллерофонта* Арго, Трентон Лаймстоун, Канада. (После выставления счета.)

Животное живет в последней и самой большой камере панциря, с которой оно органически связано мышечными прикреплениями. Голова снабжена длинными мышечными отростками, или "руками", и может по желанию высовываться из устья раковины или снова втягиваться в нее.

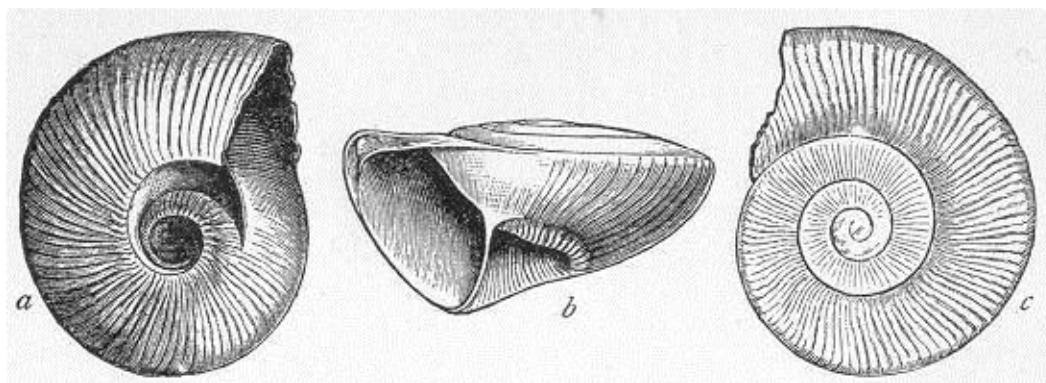


Рис. 54. Различные виды *maclurea crenulata*, квебекская группа, ньюфаундленд. (После выставления счета.)

Мы узнаем также от Жемчужного Наутилуса, что эти животные, должно быть, обладали двумя парами органов дыхания, или "жабрами"; следовательно, все эти формы объединены под названием "четырёхветвистых" головоногих моллюсков (греч. *tetra*, четыре; *bragchia*, жабры). С другой стороны, обычные каракатицы и кальмары либо обладают внутренним скелетом, либо, если у них есть внешний панцирь, он не имеет камеры; их "руки" снабжены мощными органами прикрепления в виде присосок; и они обладают только одной парой жабр. По этой последней причине их называют "двухветвистыми" головоногими моллюсками (Gr. *dis*, дважды; *bragchia*, жабры). В нижнесилурийских отложениях до сих пор не обнаружено никаких следов настоящих каракатиц; но группа тетрабранхиат представлена большим количеством форм, иногда огромных размеров. Основным нижнесилурийским родом является хорошо известный и широко распространенный *Orthoceras* (рис. 55). Раковина этого рода совпадает с раковиной существующего жемчужного наутилуса тем, что состоит из множества камер, разделенных перегородками (или септами), последняя из которых перфорирована трубкой, которая проходит по всей длине раковины после последней камеры и известна как "сифункул" (рис. 56, s). Последняя образовавшаяся камера - самая большая, и в ней живет животное. Камеры за этим, по-видимому, заполнены каким-то газом, выделяемым самим животным; и предполагается, что они действуют как своего рода поплавков, позволяя существу с легкостью передвигаться под тяжестью своего панциря. Различные воздушные камеры, хотя сифон проходит через них, не имеют прямой связи друг с другом; и считается, что животное обладает способностью слегка изменять свой удельный вес и, таким образом, подниматься или опускаться в воде, подавая дополнительную жидкость в сифон или частично опорожняя его. *Orthoceras* далее согласуется с Жемчужным наутилусом в том факте, что перегородки, разделяющие различные воздушные камеры, простые и гладкие, вогнутые спереди и выпуклые сзади и лишены сложной выпуклости, которую они демонстрируют у аммонитов; в то время как сифункул прокалывает перегородки либо в центре, либо около нее.

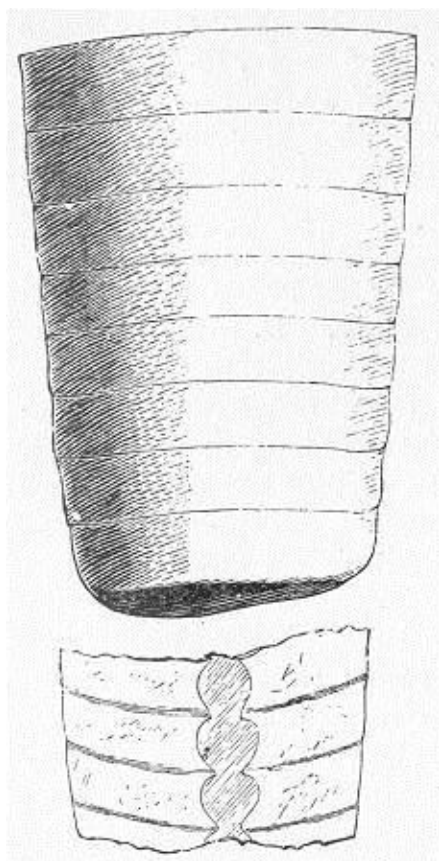
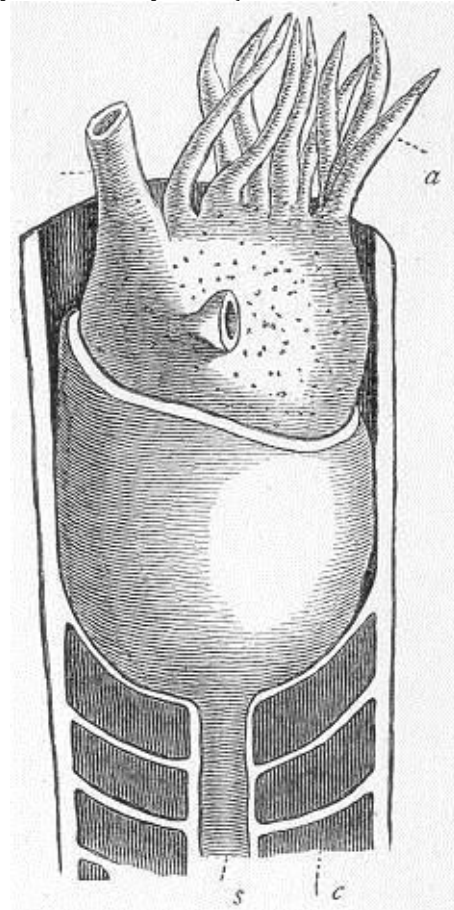


Рис. 55. Фрагмент *orthoceras crebriseptum*, группа Цинциннати, Северная Америка, естественного размера. Нижняя часть

рисунка, показывающая воздушные камеры, а также форму и положение сифонного отверстия. (После выставления



счетов.)

Рис. 56.— [14] Реставрация *Orthoceras*, предполагается, что раковина разделена вертикально, и показана только ее верхняя часть. *a*, Руки; *f*, мышечная трубка ("воронка"), с помощью которой вода выводится из мантийной камеры; *c*, Воздушные камеры; *s*, Сифон.

Однако у наутилуса раковина свернута в плоскую спираль; тогда как у *Orthoceras* раковина представляет собой прямой, более длинный или короткий конус, сужающийся сзади и постепенно расширяющийся ко рту спереди. Главными возражениями против веры в то, что животное из *ортоцераса* было по существу похоже на Жемчужного наутилуса, являются сравнительно небольшой размер камеры тела, часто суженное отверстие рта и огромный размер некоторых образцов раковины. Так, были обнаружены некоторые *ортоцераты*, достигающие десяти или двенадцати футов в длину, с диаметром фута на большей оконечности. Такие колоссальные размеры, безусловно, затрудняют представление о том, что в сравнительно маленькой камере тела могло поместиться животное, достаточно крупное, чтобы перемещать такой тяжелый груз, как его собственный панцирь. Некоторым эта трудность показалась настолько большой, что они предпочитают верить, что *ортоцерас* вообще не жил в своем панцире, но что его панцирь представлял собой внутренний скелет, подобный тому, который, как мы обнаружим, имеется у многих настоящих каракатиц. Можно кое-что сказать в пользу этой точки зрения, но это заставило бы нас поверить в существование в нижнесилурийские времена каракатиц, полностью равных по размеру гигантскому "Кракену" из басни. В этой связи необходимо только добавить, что в нижнесилурийских породах обнаружены останки многих других четырехгранных головоногих моллюсков, помимо *Orthoceras*. Некоторые из них принадлежат к *Cyrtoceras*, который отличается от *Orthoceras* только дугообразной формой раковины; другие принадлежат к *Phragmoceras*, *Lituities* и т.д.; и, наконец, у нас есть настоящие наутилы с их спиральными раковинами, очень напоминающими существующих жемчужных наутилусов.

[Сноска 14: Эта иллюстрация взята с чернового наброска, сделанного автором много лет назад, но он не может сказать, из какого первоисточника она была скопирована.]

В то время как все подцарства беспозвоночных животных представлены в нижнесилурийских породах, в этих древних отложениях никогда не обнаруживалось следов позвоночных животных, если только так называемые "конодонты", найденные Пандером в огромных количествах в слоях этого возраста [15] в России, не окажутся действительно такого рода. Эти проблемные тела микроскопического размера и имеют форму мельчайших, конических, зубовидных шипов с острыми краями и полыми у основания. Их первоначальный первооткрыватель считал их роговыми зубами рыб, родственных миногам; но Оуэн пришел к выводу, что они, вероятно, принадлежат к беспозвоночным. Недавнее исследование огромного количества похожих, но несколько более крупных тел самых разнообразных форм в каменноугольных породах штата Огайо привело профессора Ньюберри к выводу, что эти уникальные окаменелости на самом деле являются, как полагал Пандер, зубами циклостоматозных рыб. Таким образом, весь этот сложный вопрос был вновь открыт, и нам, возможно, еще придется зафиксировать первое появление позвоночных животных в Нижнем силуре.

[Сноска 15: Согласно Пандеру, "конодонты" встречаются не только в нижнесилурийских отложениях, но и в "унгулитовой крупке" (верхний кембрий), а также в девонских и каменноугольных отложениях России. Если окажется, что конодонты действительно являются останками рыб, нам, таким образом, придется перенести первое появление позвоночных, по крайней мере, на такой ранний период, как Верхний кембрий.]

ГЛАВА X.

ВЕРХНЕСИЛУРИЙСКИЙ ПЕРИОД.

Теперь, когда мы достаточно подробно рассмотрели нижнесилурийский период, нет необходимости столь же подробно обсуждать последующую группу *верхнего силура*, тем более что при общей смене *видов* верхнесилурийские животные принадлежат по большей части к тем же крупным типам, что и те, которые отличают нижний силур. Кроме того, по сравнению с общим объемом рассматриваемых пластов, толщина верхнего силура обычно намного ниже толщины нижнего силура, что указывает на то, что они представляют собой пропорционально более короткий период времени. При рассмотрении общей последовательности верхнесилурийских пластов мы, как и прежде, выберем Уэльс и Америку в качестве двух регионов, где обычно разрабатываются эти отложения.

В Уэльсе и на его границах общая последовательность верхнесилурийских пород может быть представлена следующим образом в порядке возрастания (рис. 57):—

(1) Основание верхнесилурийской серии образовано серией аренообразных пластов, к которым Седжвик применил название "Песчаник Мэй Хилл". За ними следует ряд зеленовато-серых или бледно-серых сланцев ("Тараннонские сланцы"), иногда большой толщины; и эти две группы пластов вместе образуют то, что можно назвать "*группой Мэй Хилл*" (Верхний Лландовери Мерчисона). Хотя эта зона не очень широко развита в Британии, она очень хорошо отмечена своими окаменелостями; и она соответствует "группе Клинтон" в Северной Америке, в которой встречаются аналогичные окаменелости. В Южном Уэльсе эта группа явно не соответствует самому высокому члену нижележащего силура (группе Лландовери); и есть основания полагать, что подобный, хотя и менее

заметный физический разрыв очень часто происходит между основанием Верхнего и вершиной Нижнего силура.

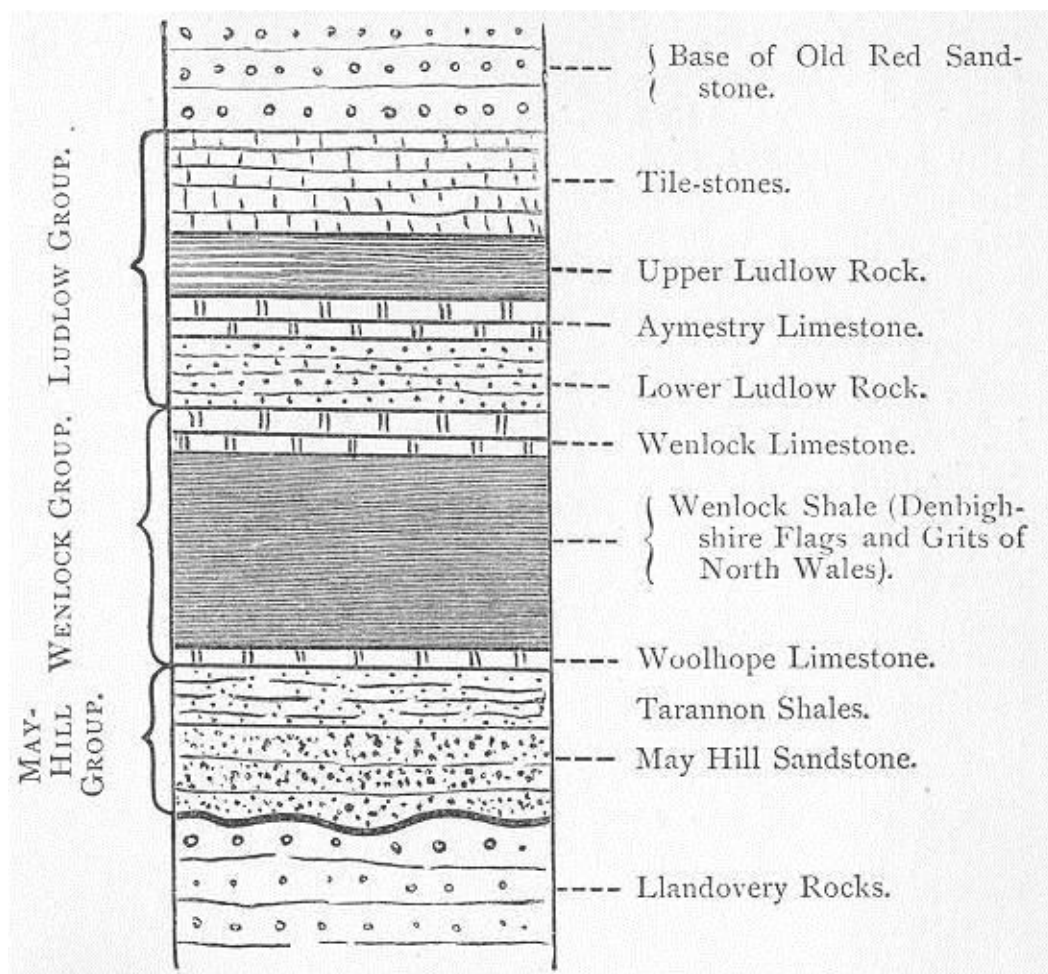
(2) *Группа Уэнлока* следует за группой Мэй Хилл и составляет среднюю часть Верхнего силура. У своего основания она может иметь неправильной формы известняк ("Вулхопский известняк"), а ее вершина может быть образована аналогичным, но более толстым известковым отложением ("Известняк Венлока"); но основная часть группы состоит из глинистых и сланцевых пластов, известных как "сланцы Венлока". В Северном Уэльсе находится группа Венлок, представленная большим скоплением рыхлых и песчаных слоев ("Флаги и крупа Денбишира"), и аналогичные пласты ("Флаги Конистона" и "Крупа Конистона") занимают то же место на севере Англии.

(3) *Группа Ладлоу* является самым высоким представителем верхнего силура и обычно состоит из нижней песчаной серии ("Нижняя порода Ладлоу"), средней известковой породы ("известняк Эйместри") и верхней глинистой и песчаной серии ("Скала Верхнего Ладлоу" и "Песчаник Даунтона"). На вершине или близко к вершине Верхнего Ладлоу находится особый слой толщиной всего в несколько дюймов (от дюйма до фута), который содержит многочисленные останки ракообразных и рыб и хорошо известен под названием "костное ложе". Наконец, скала Аппер Ладлоу неизменно переходит в серию красных песчаных отложений, которые, когда имеют рыхлый характер, известны местным жителям как "Черепичные камни". Эти пласты, вероятно, следует рассматривать как самую высокую часть Верхнего силура; но иногда их рассматривают как проходы в Старом красном песчанике или как основание этой формации. На самом деле, по-видимому, невозможно провести какую-либо фактическую демаркационную линию между верхнесилурийскими отложениями и вышележащими отложениями девонской или старой серии красного песчаника. Как в Британии, так и в Америке нижнедевонские пласты покоятся в совершенном соответствии с высочайшими силурийскими пластами, и эти две формации, по-видимому, переходят друг в друга путем постепенного и незаметного перехода.

Толщина верхнесилурийских пластов Британии колеблется, возможно, от 3000 или 4000 футов до 8000 или 10000 футов. В Северной Америке соответствующая серия, хотя и также различная, обычно имеет гораздо меньшую толщину и может составлять менее 1000 футов. Общая последовательность верхнесилурийских отложений Северной Америки выглядит следующим образом:—

(1) *Песчаник медины*.—Это составляет основание верхнего силура и состоит из песчаных пластов, на удивление лишенных жизни, и переходящих ниже в некоторых местах в конгломерат ("Конгломерат Онейда"), который, как утверждается, содержит гальку, добытую из более старых пластов, и который, таким образом, указывает на несоответствие между верхним и нижним силурийцами.

(2) *Группа Клинтона*. —Над песчаником медины находятся пласты песчаника и сланца, иногда с известковыми полосами, которые составляют то, что известно как "группа Клинтона". Группы Медины и Клинтона, несомненно, являются эквивалентом "группы Мэй Хилл" в Великобритании, о чем свидетельствует идентичность их окаменелостей.



(3) *Ниагарская группа*.—Эта группа обычно состоит из серии глинистых пластов ("Ниагарский сланец"), увенчанных известняками ("Ниагарский известняк"); и название группы происходит от того факта, что именно над известняками этого возраста река Ниагара выпадает в осадок, образуя грейт-Фолс. Местами Ниагарская группа полностью известняковая, и она продолжается вверх в серию мергелей и песчаников с прослойками соли и массами гипса ("группа Салина") или в серию магнезиальных известняков ("Гвельфские известняки"). Группа Niagara в целом недвусмысленно соответствует группе Wenlock в Великобритании.

(4) *Группа Нижнего Гельдерберга*.—Верхнесилурийский период в Северной Америке завершился отложением ряда известковых пластов, которые получили название "Нижний Хелдерберг" от гор Хелдерберг, к югу от Олбани, и которые разделены на несколько зон, которые можно узнать по их ископаемым остаткам и известны под местными названиями (известняк тентакулитовый, Водяной известняк, известняк Нижний Пентамерус, известняк Delthyris Shaly и известняк Верхний пентамерус). В целом, эту серию можно рассматривать как эквивалент британской группы Ладлоу, хотя трудно установить какой-либо точный параллелизм. Вершина группы Нижний Хайдерберг сложена крупнозернистым песчаником ("орисканский песчаник"), изобилующим органическими остатками, которые в значительной степени относятся к силурийской *фауны*. Мнения расходятся относительно того, следует ли рассматривать этот песчаник как самое высокое ложе верхнего силура или основание девона. Таким образом, мы видим, что в Америке, как и в Британии, между верхним силурием и вышележащим девоном нельзя провести никакой другой границы, кроме искусственной.

Что касается *жизни* верхнего силурийского периода, у нас, как и прежде, есть ряд так называемых "Фукоидов", истинная растительная природа которых во многих случаях не вызывает сомнений. Однако в дополнение к ним мы впервые встречаемся в отложениях этого возраста с остатками настоящих наземных растений, хотя наши знания о них все еще слишком скудны, чтобы позволить нам составить какую-либо подробную картину земной растительности того периода. Некоторые из этих останков указывают на существование замечательного рода *Lepidodendron*— рода, который играл важную роль в лесах девонского и каменноугольного периодов и который можно рассматривать как гигантский и вымерший вид дубовых мхов (*lycopodiaceæ*). Недалеко от вершины формации Ладлоу в Британии также были обнаружены пласты, заполненные многочисленными маленькими шаровидными телами, которые, как показал доктор Хукер, являются семенными сосудами или "спорангиями" клубневых мхов. Директор Доусон далее утверждает, что он видел в той же формации фрагменты древесины со структурой единственной девонской хвойной породы, известной как *прототакситы*. Наконец, тот же выдающийся наблюдатель описал из Верхнего силура Северной Америки остатки уникальных наземных растений, принадлежащих к роду *Psilophyton*, о которых будет более подробно рассказано ниже.

Морская флора и фауна Верхнего Силура в основном представлена типами животных, сходными с теми, которые характеризуют Нижний силур, хотя по большей части принадлежат к другим видам. *Простейшие* представлены в основном *строматопорами* и *исчадитами*, а также рядом несомненных губок (таких как *амфиспонгии*, *астроспонгии*, *астилоспонгии* и *паломаноны*).

Среди *полужесткокрылых* мы находим старую группу *граптолитов*, находящуюся на грани исчезновения. Особи по-прежнему остаются многочисленными, но разнообразие общих и специфических типов в настоящее время значительно сократилось. Все ветвящиеся и сложные формы аренига, двурогие граптолиты и *дикранографиты* лландейло, а также двуклеточные *диплограпты* и *климакографты* группы Бала, теперь исчезли. Вместо них у нас есть уникальные *ретиолиты* с их причудливо сетчатым скелетом; и несколько видов одноклеточного рода *Monograptus*, из которых здесь изображен характерный вид (*M. Priodon*).

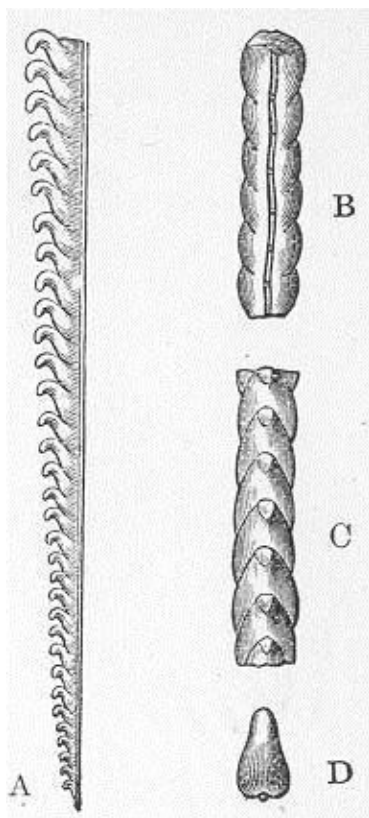


Рис. 58.—А, *Монографтус приодон*, слегка увеличенный. В, Фрагмент того же изображения, вид сзади. С, фрагмент того же изображения, вид спереди, показывающий устья клеток. D, поперечный разрез того же изображения. От the Wenlock Group (Флаги Северной Англии Конистона). (Оригинал.)

Если мы исключим из этой группы растительноподобные *диктионемы*, которые все еще присутствуют и которые сохранились до девона, то ни один известный вид *грантолита* до сих пор не был обнаружен в пластах, расположенных выше по геологическому положению, чем Ладлоу. Таким образом, это представляет нам первый из известных нам примеров полного исчезновения большого и важного ряда органических форм.

The *Кораллы* очень многочисленно представлены в верхнесилурийских породах, некоторые известняки (такие как известняк Венлок) часто в значительной степени состоят из скелетов этих животных. Почти все известные формы этого периода принадлежат к двум большим подразделениям морщинистых и пластинчатых кораллов, причем первые представлены видами *Zaphrentis*, *Omphyma*, *Cystiphyllum*, *Strombodes*, *Acervularia*, *Cyathophyllum* и др.; в то время как последние принадлежат главным образом к родам *Favosites*, *Chætetes*, *Halysites*, *Syringopora*, *Heliolites* и *Plasmopora*. Среди *Rugosa* следует отметить первое появление большого и важного рода *Cyathophyllum*, столь характерного для палеозойского периода; а среди *Tabulata* мы также имеем первое появление, во всяком случае, в силе, широко распространенного рода *Favosites*— "кораллов-сот". "Цепочечные кораллы" (*галиситы*), изображенные ниже (рис. 59), также являются очень распространенными примерами табличчатых кораллов в этот период, хотя они также встречаются в нижнем силуре.

Среди *иглокожих* более или менее широко представлены все те отряды, у которых твердые части способны к быстрому сохранению.

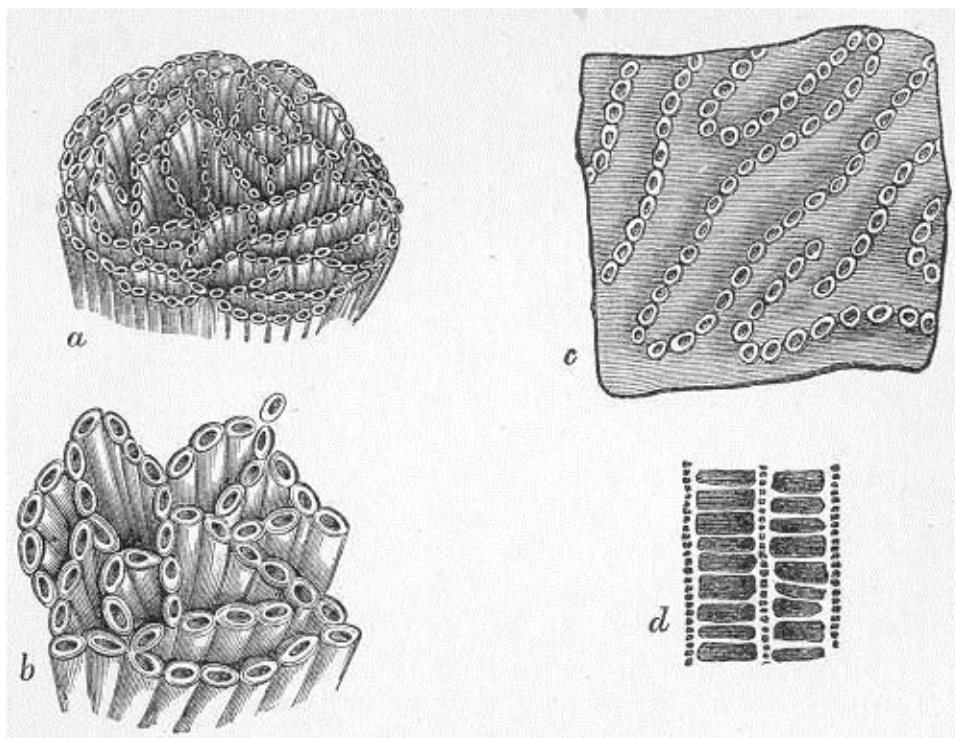


Рис. 59.—*a*, *Halysites catenularia*, мелкая разновидность, естественного размера; *b*, фрагмент большой разновидности того же самого, естественного размера; *c*, фрагмент известняка с трубками из *Halysites agglomerata*, естественного размера; *d*, увеличенный вертикальный разрез двух одинаковых трубок, показывающий таблицы. Ниагарский известняк (Венлок), Канада. (Оригинал.)

У нас нет никаких следов голотурий или морских огурцов; но это неудивительно, поскольку летописи прошлого повсюду почти умалчивают о прежнем существовании этих мягкотелых существ, а разбросанные пластинки и спикулы на их коже дают весьма сомнительные шансы на сохранение в ископаемом состоянии. Говорят, что морские ежи (*эхиноиды*) представлены примерами старого рода *PalæChinus*. Морские звезды (*астероиды*) и хрупкие звезды (*офиуроиды*), сравнительно широко представлены; первые видами *Palasterina* (рис. 60), *PalæAster* (рис. 60), *PalæOcoma* (рис. 60), *Petraster*, *Glyptaster* и *Lepidaster*, а вторые видами *Protaster* (рис. 61), *Палеодискус*, *Акрура* и *Эвкладия*. Единичные *цистидеи*, или "шаровидные криноиды", с их шаровидными или яйцевидными мозаичными телами (рис. 46, А, В, D.), также не редкость в Верхнем силуре; и если они не вымерли здесь окончательно, то, несомненно, пережили конец этого периода, но очень ненадолго. Однако, безусловно, наиболее важными из иглокожих Верхнего Силура являются морские лилии, или *криноиды*. Известняки этого периода часто в значительной степени состоят из фрагментов колонн и отделенных пластин этих существ, и некоторые из них (такие как известняк Венлок из Дадли) дали, возможно, наиболее прекрасно сохранившиеся образцы этой группы, с которыми мы пока знакомы.

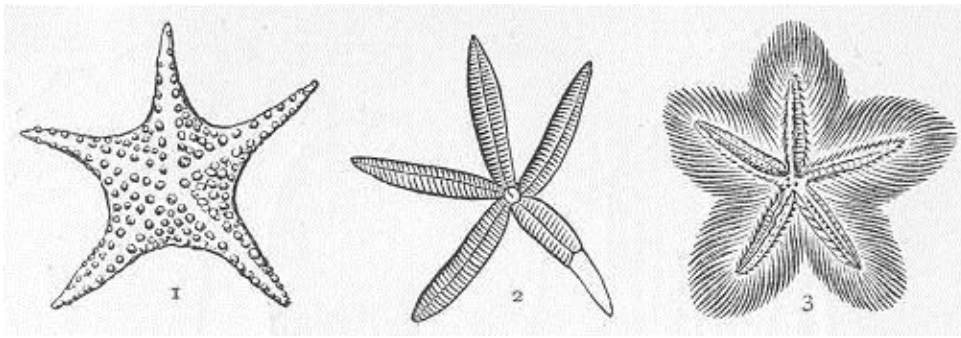


Рис. 60. Морские звезды верхнего силура. 1, *Palasterina primæva*, Нижний Ладлоу; 2, *Paloeaster Ruthveni*, Нижний Ладлоу; 3, *PalocOcoma Colvini*, Нижний Ладлоу. (Вслед за Солтером.)

Какими бы разнообразными ни были их формы, эти красивые организмы состоят из шаровидного, яйцевидного или грушевидного тела ("чашечки"), опирающегося на более длинный или короткий суставчатый стебель (или "колонну").

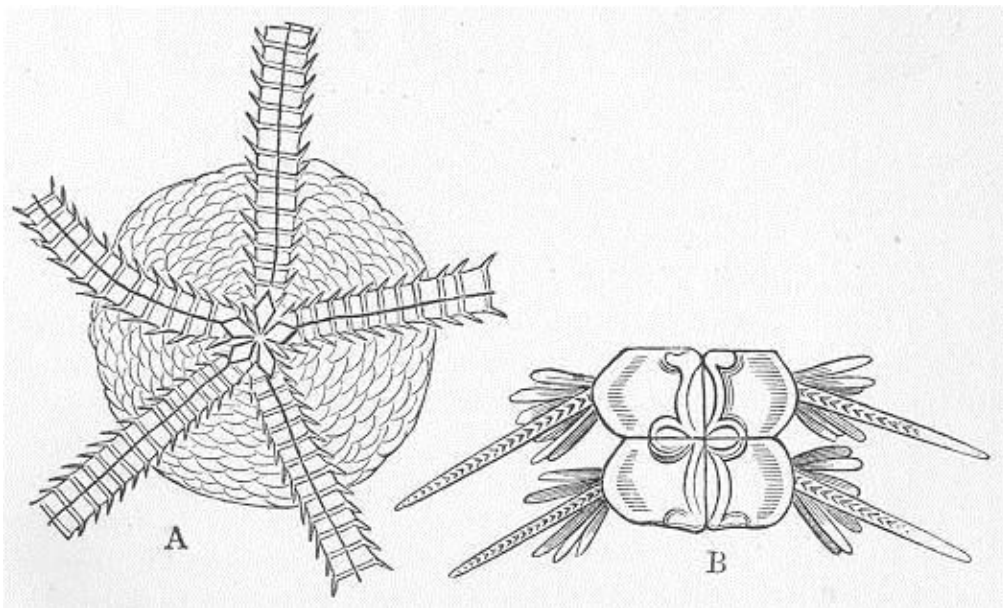


Рис. 61.—А, *Protaster Sedgwickii*, показаны диск и основания плеч; Б, часть плеча, сильно увеличенная. Лоуэр Ладлоу. (После Солтера.)

Тело снаружи покрыто броней из плотно прилегающих известковых пластин (рис. 62), а его верхняя поверхность защищена аналогичными, но меньшими по размеру пластинами, более свободно соединенными кожистым покровом. От верхней поверхности тела, по его краю, отходит ряд более длинных или коротких гибких отростков, состоящих из бесчисленных известковых соединений или кусочков, подвижно соединенных друг с другом. Ветвей обычно пять; но обычно они разделяются по крайней мере один, иногда два раза, и снабжены похожими, но более тонкими боковыми ветвями или "перистыми отростками", образующими, таким образом, крону из нежных перистых перьев.

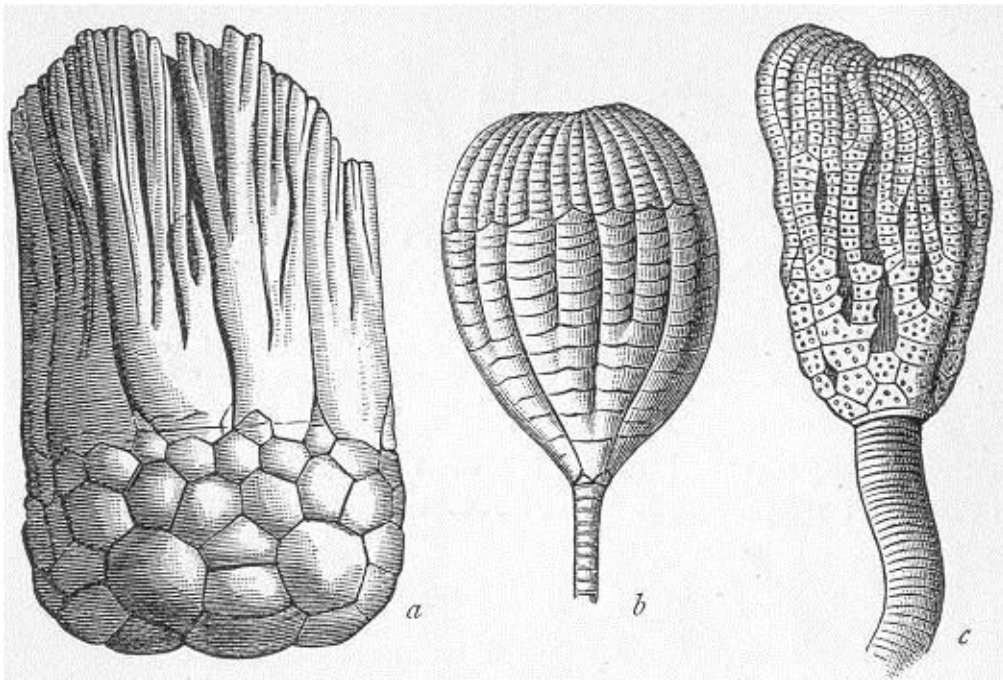


Рис. 62.Верхнесилурийские криноиды. *a*, Чашечка и рукава *Eucalyptocrinus polydactylus*, известняк Уэнлока; *b*, *Ichthyocrinus laevis*, известняк Ниагара, Америка; *c*, *Taxocrinus tuberculatus*, известняк Уэнлока. (После Маккоя и Холла.)

"Колонна" - это стержень, которым животное постоянно прикреплено ко дну моря; и он состоит из множества отдельных пластинок, соединенных вместе таким образом, что, хотя количество движений между любыми двумя частями должно быть очень ограниченным, весь стержень приобретает большую или меньшую гибкость, позволяя организму в целом раскачиваться взад-вперед на своем стержне. Здесь невозможно проникнуть в тончайшие детали строения, благодаря которым бесчисленные части, входящие в состав единого Криноида, приспособлены для их надлежащего назначения в хозяйстве животного. Ни один период, как уже говорилось, не давал примеров большей красоты, чем Верхний силурийский, основными представленными родами были *Cyathocrinus*, *Platycrinus*, *Marsupiocrinus*, *Taxocrinus*, *Eucalyptocrinus*, *Ichthyocrinus*, *Mariacrinus*, *Periechocrinus*, *Glyptocrinus*, *Crotalocrinus* и *Edriocrinus*.

Следы и норы кольчатых червей так же многочисленны в верхних силурийских слоях, как и в более древних отложениях, и их так же часто рассматривали как растения. Наиболее распространенными формами являются цилиндрические, скрученные тела (планолиты), которые так часто встречаются на поверхности песчаных пластов и которые были описаны как стебли морских водорослей. Однако эти окаменелости (рис. 63) в большинстве случаев могут быть не чем иным, как заполненными норами морских червей, напоминающих живых лобковых червей. Существуют также различные остатки, которые принадлежат к группе кольчатых червей, обитающих в трубках (*Tubicola*). К такой природе относятся трубки *серпулитов* и *корнультимов*, а также маленькие спиральные диски *Spirorbis Lewisii*.

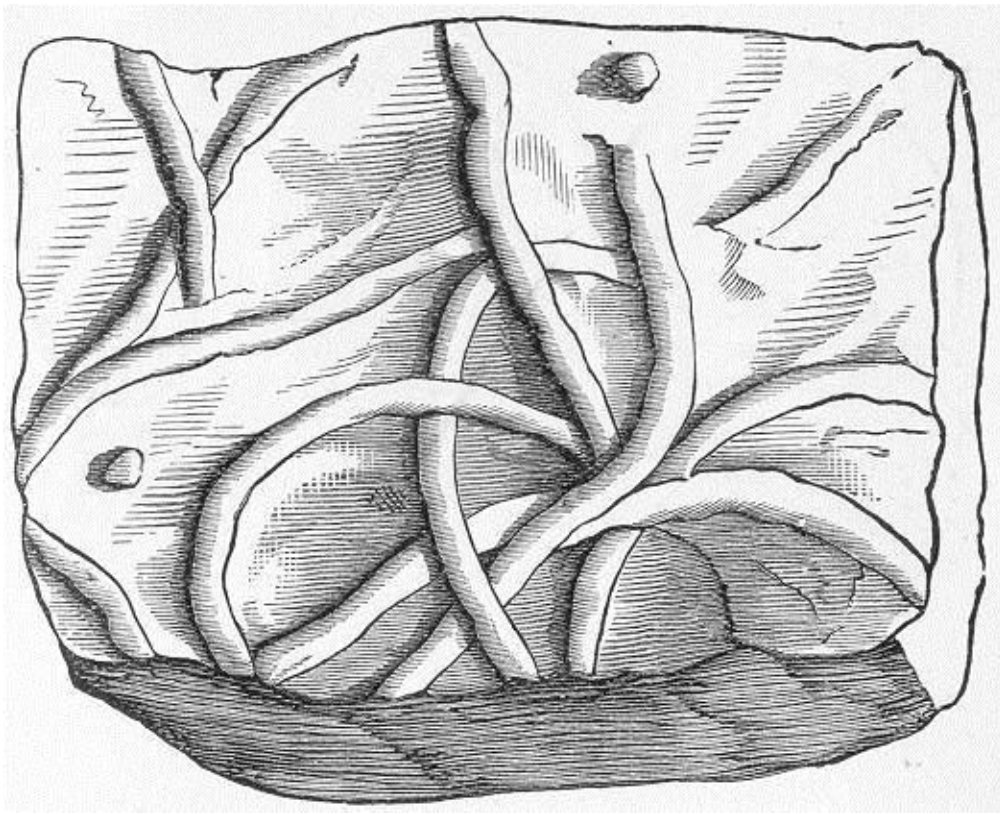


Рис. 63.—*Planolites vulgaris*, засыпанные норы морского червя. Верхний силурийский период (группа Клинтон), Канада. (Оригинал.)

Среди *членистоногих* мы до сих пор встречаем только останки *ракообразных*. Помимо маленьких двустворчатых *остракод*, которые здесь иногда встречаются размером с фасоль, и различных *филлопод*, у нас в изобилии есть *трилобиты*. Эти последние упомянутые древние типы, однако, в настоящее время начинают проявлять признаки упадка; и хотя по отдельности они все еще многочисленны, число общих типов значительно сокращается. Многие из старых родов, которые так обильно процветали в нижнесилурийских морях, теперь вымерли; и эта группа представлена главным образом видами *Cheirurus*, *Encrinurus*, *Harpes*, *Proetus*, *Lichas*, *Acidaspis*, *IllæNus*, *Calymene*, *Homalonotus* и *Phacops* — последней из них, одной из самых высоких и красивых групп трилобитов, достигшей здесь своего максимального развития. На прилагаемой иллюстрации (рис. 64) представлены некоторые из характерных верхнесилурийских трилобитов — однако все они принадлежат к родам, которые берут свое начало в нижнесилурийский период.

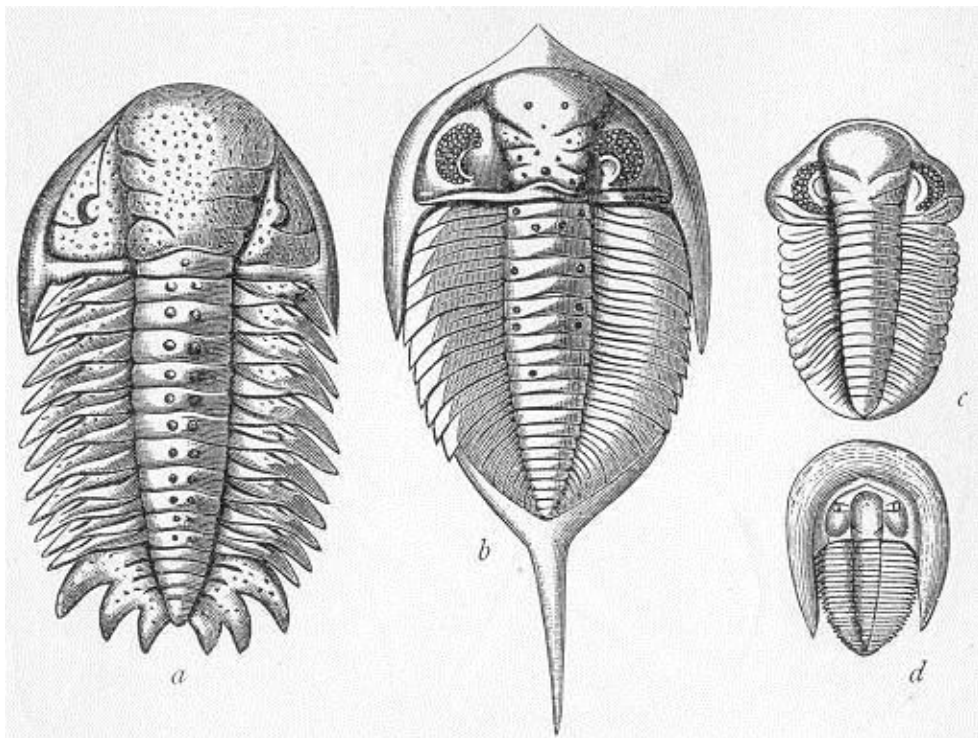


Рис. 64.—верхнесилурийские трилобиты. *a*, *Cheirurus bimucronatus*, уэнлок и Карадок; *b*, *Phacops longicaudatus*, уэнлок, Великобритания и Америка; *c*, *Phacops downingiae*, уэнлок и Ладлоу; *d*, *Harpes ungula*, Верхний силур, Богемия. (После Солтера и Барранде.)

В дополнение к вышесказанному, в скалах Ладлоу в Британии и нижних отложениях Хелдерберга в Северной Америке обнаружены останки некоторых уникальных ракообразных, принадлежащих к вымершему отряду *Eurypterida*. Некоторые из этих удивительных форм не отличаются особыми размерами, но другие, такие как *английский крылохвост* (рис. 65), достигают в длину шести футов и более и по праву могут считаться гигантами своего класса. Эвриптериды наиболее близки к существующим камчатским крабам (*Limuli*), и у них передний конец тела покрыт большим головным щитком, несущим две пары глаз, одну простую, а другую сложную. Щупальца превращены в клешни, в то время как основания последней пары конечностей покрыты шипастыми зубами, выполняющими роль челюстей, и уплощены и расширены к конечностям, чтобы выполнять функции весел для плавания. Задняя оконечность тела состоит из тринадцати колец, к которым не прикреплены ноги; а последний сегмент хвоста представляет собой либо сплюснутую пластинку, либо узкий позвоночник в форме меча. Фрагменты скелета легко распознать по своеобразным чешуйчатым отметинам, которыми украшена поверхность, и которые совсем не похожи на чешую рыбы.

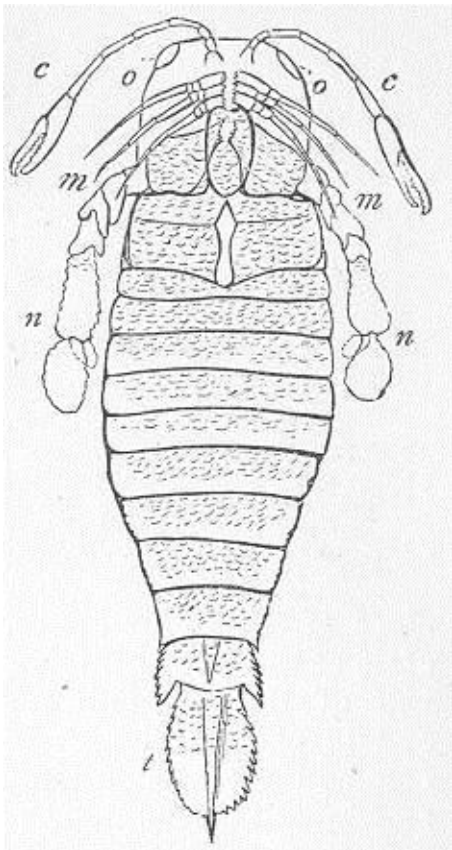


Рис. 65.—Английская крыловидная крыловидка, при осмотре снизу, уменьшена в размерах и восстановлена. *с с*, щупальца (антенны), оканчивающиеся клешнями; *о о*, Глаза; *т т*, Три пары суставчатых конечностей с заостренными концами; *п п*, плавательные весла, основания которых шипастые и действуют как челюсти. Верхний силурийский период, Ланаркшир. (В честь Генри Вудворда.)

Самым известным местом обитания этих крупных ракообразных является Лесмахагоу в Ланаркшире, где было обнаружено множество различных видов. Настоящие камчатские крабы (*Limuli*) существующих морей также, по-видимому, были представлены по крайней мере одной формой (*Neolimulus*) в верхнем силуре.

Переходя к *моллюскам*, мы отмечаем появление тех же крупных групп, что и в нижнем силуре. Среди морских мхов (*Polyzoa*) у нас есть древние кружевные кораллы (*Fenestella* и *Retepora*) с почти родственным им *глаукономом* и виды *Ptilodictya* (рис. 66); в то время как многие формы, часто упоминаемые здесь, вероятно, придется перенести в кораллы, точно так же, как некоторые так называемые кораллы в конечном итоге будут перенесены в нынешнюю группу.

Брахиоподы продолжали процветать в течение верхнесилурийского периода в огромных количествах и в значительно возросшем разнообразии форм. Три выдающихся нижнесилурийских рода *Orthis*, *Strophomena* и *Leptaena* по-прежнему хорошо представлены, хотя и утратили свое былое превосходство. Среди многочисленных видов, которые теперь появились на сцене впервые или которые получили сейчас особое развитие, являются *Spirifera* и *Pentamerus*. На первом из них (рис. 69. *b, c*) один из клапанов раковины (спинной) изнутри снабжен парой больших известковых выступов, которые служили опорой для длинных мясистых отростков, или "рук", окаймленных бахромой, которые прикреплялись по бокам рта. [16] В роде *Pentamerus* (рис. 70) раковина любопытным образом разделена внутри известковыми пластинами. *Пентамери* начали свое существование в самом конце Нижнего силура (Лландовери) и дожили до конца Верхнего силура; но они особенно характерны для групп мэй-Хилл и Уэнлок, как в Британии, так и в других регионах.

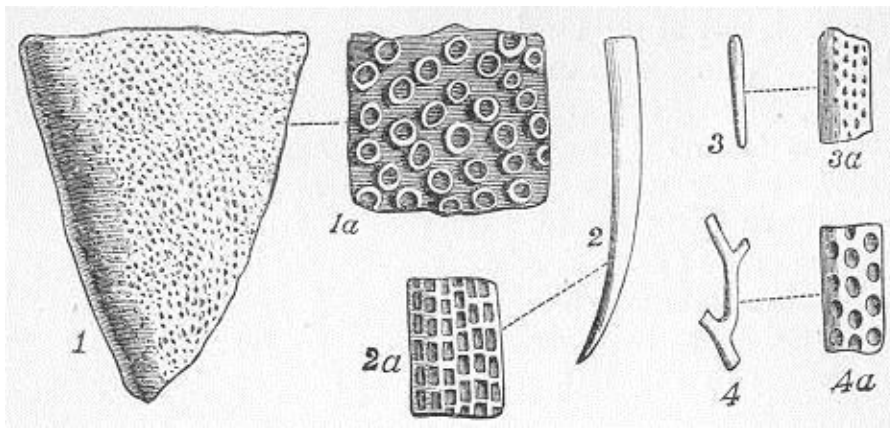


Рис. 66. Верхнесилурийские полизои. 1, веерообразная ветвь *Rhinopora verrucosa*; 1a, участок той же поверхности, увеличенный; 2 и 2a, *Phaeonopora ensiformis*, естественного размера и увеличенный; 3 и 3a, *Helopora fragilis*, естественного размера и увеличенный; 4 и 4a, *Птилодиктия рарипорная*, естественного размера и увеличенная. Все образцы взяты из формации Клинтон (группа Мэй Хилл) в Канаде. (Оригинал.)

Один вид, *Pentamerus galeatus*, распространен в Швеции, Великобритании и Америке. Среди оставшихся верхнесилурийских брахиопод - необычные *тримереллиды*; древние и в то же время современные *лингулы*, *дискины* и *краниусы*; вместе со многими видами *Atrypa* (рис. 68, e), *лептокулии* (рис. 68, a), *Rhynchonella* (рис. 68, b, c), *Меристелла* (рис. 69, a, e, f), *атирус*, *Реция*, *Хонетес* и др.

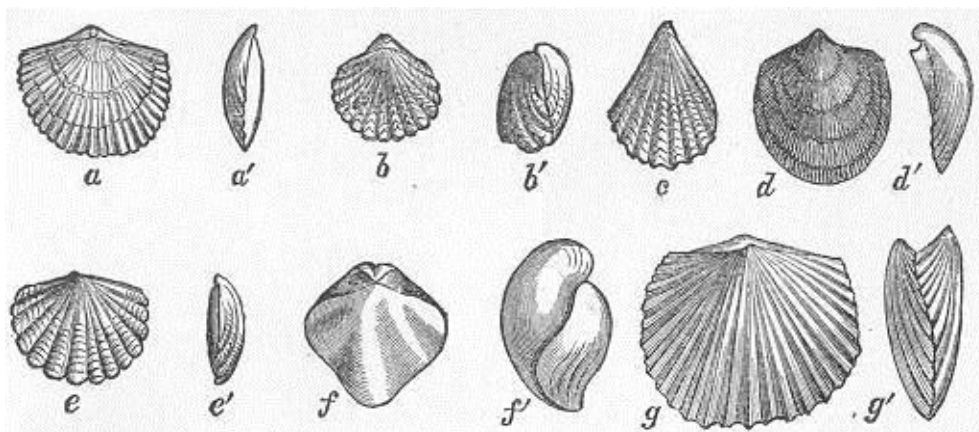


Рис. 68. Верхнесилурийские брахиоподы. a a', плосковыпуклая *лептокулия*, группа Клинтон, Америка; b b', *rhynchonella neglecta*, группа Клинтон, Америка; c, *rhynchonella cuneata*, ниагарская группа, Америка и группа венлок, Великобритания; d d', *Orthis elegantula*, от Лландейло до Ладлоу, Америка и Европа; e e', *atrypa hemispherica*, Клинтон Груп, Америка, и группы Лландовери и Мэй Хилл, Великобритания; ff', *Atrypa congesta*, Клинтон Груп, Америка; g g', *Орthis Дэвидсони*, Клинтон Груп, Америка. (После Холла, Биллингса и Автора.)

[Примечание 16: У всех раковин-ламп рот снабжен двумя длинными мясистыми органами, по бокам которых расположены тонкие нити, обычно свернутые в спираль. Эти органы известны как "руки", и именно от их наличия происходит название "*Brachiopoda*" (гр. *brachion*, рука; *podes*, ступни). В некоторых случаях рычаги просто сворачиваются спиралью внутри корпуса без какой-либо поддержки; но в других случаях они удерживаются на более или менее сложной петле-панцире, которую часто называют "кареточно-пружинным устройством". У *Спирифер* и у других древних родов этот аппарат свернут в сложную спираль (рис. 67). Именно эти "руки", с поддерживающими петлями или шипами или без них, служат одним из особых признаков, отличающих *плеченогих* от настоящих двустворчатых моллюсков (*Lamellibranchiata*).

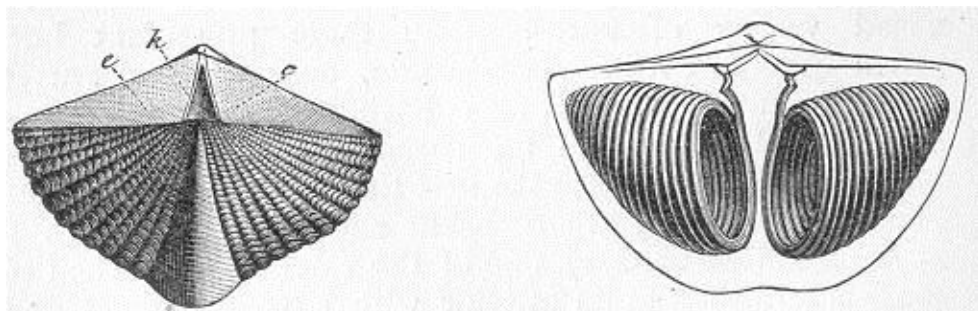


Рис. 67.—*Spirifera hystERICA*. На рисунке справа показана внутренняя часть спинного клапана с известковыми выступами для поддержки рук.]

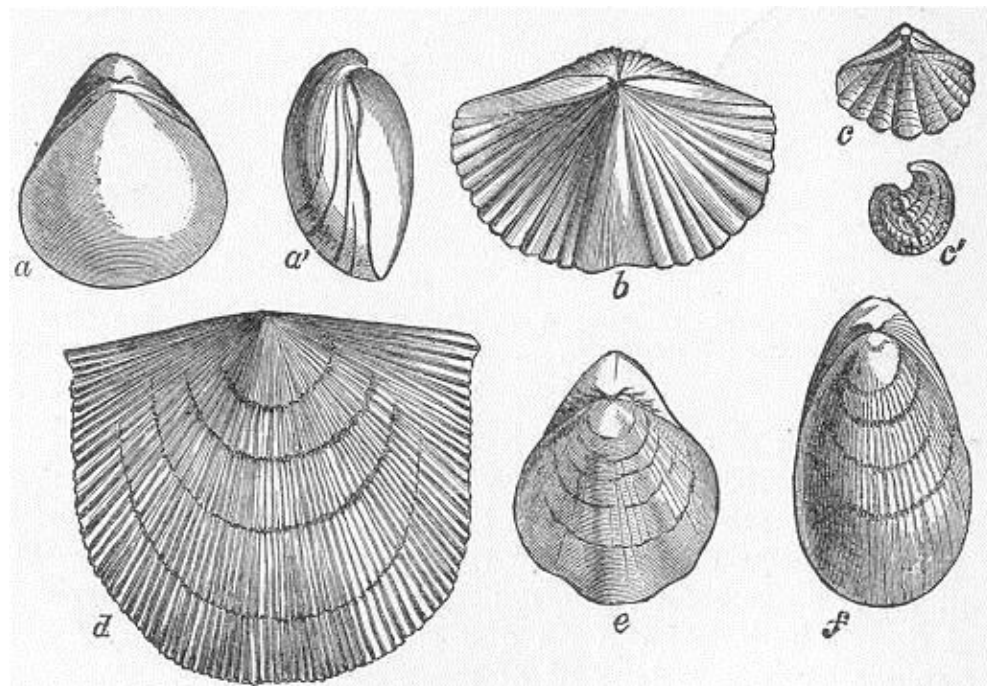


Рис. 69.—*a a'*, *Meristella intermedia*, ниагарская группа, Америка; *b*, *Spirifera Niagarensis*, ниагарская группа, Америка; *c c'*, *Spirifera crista*, от Мэй-Хилл до ладлоу, Великобритания, и ниагарская группа, Америка; *d*, *Strophomena (Streptorhynchus) subplana*, ниагарская группа, Америка; *e*, *Meristella naviformis*, ниагарская группа, Америка; *f*, *Меристелла цилиндрическая*, Ниагарская группа, Америка. (После Холла, Биллингса и Автора.)

Высшие группы моллюсков также в значительной степени представлены в верхнем силуре. За исключением некоторых единичных видов, таких как огромные мегаломы с толстым панцирем из американской формации Уэнлок, двустворчатые моллюски (*Lamellibranchiata*) не представляют особого интереса; несмотря на их достаточное количество, они редко хорошо сохраняются, и их истинное родство часто остается неопределенным.

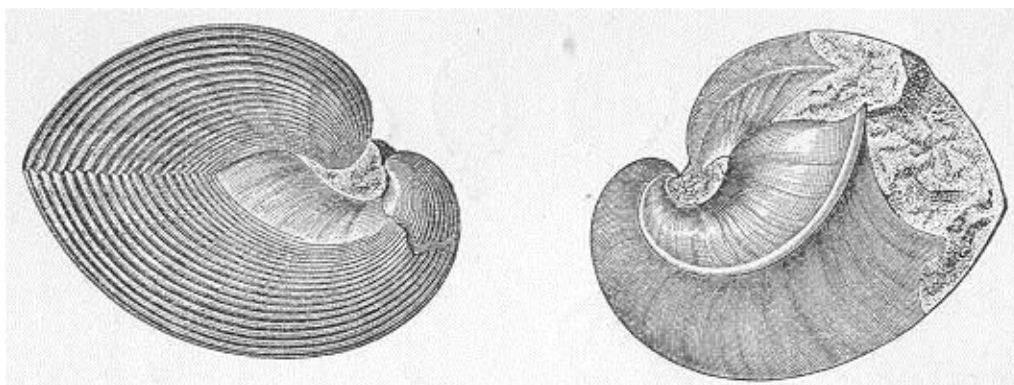
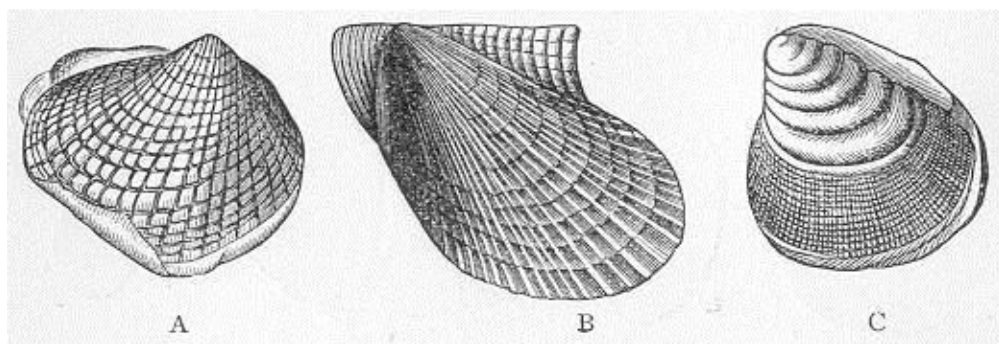


Рис. 70.—Рыцарь Пентамера. Венлок и Ладлоу. На рисунке справа показаны внутренние перегородки корпуса.

Среди наиболее характерных родов этого периода можно упомянуть *Cardiola* (рис. 71, А и В) и *Pterinea* (рис. 71, Б), хотя последний сохранился до гораздо более позднего времени. Одностворчатые моллюски (*Gastropoda*) очень многочисленны, и здесь изображены несколько характерных форм (рис. 72).



а

Рис. 71. Двустворчатые моллюски верхнего силура. А, *Прерывистая кардиола*, Уэнлок и Ладлоу; Б, *Подслизистая крыловидная мышца*, Уэнлок; В, *фиброзная кардиола*, Ладлоу. (После Солтера и Маккоя.)

Из них, пожалуй, нет более характерного рода, чем *Euomphalus* (рис. 72, б), с его плоской дисковидной раковиной, свернутой в косую спираль и глубоко выдолбленной с одной стороны; но примеры этой группы относятся как к более древним, так и к более современным. Другим очень обширным родом, особенно в Америке, являются *Platyceras* (рис. 72, а и ф), с их тонкой хрупкой раковиной— часто совсем не свернутой, крошечным шпилем и широко расширенным, часто извилистым ртом. Сюда, вероятно, следует поместить британских *acroculiæ*, и эта группа не без оснований считалась родственной фиолетовым улиткам (*Ianthina*) открытой Атлантики. Виды *Platyostoma* (рис. 72, h) также принадлежат к тому же семейству; и вся группа продолжается на протяжении всего девона до каменноугольного периода. Среди других хорошо известных верхнесилурийских гастроподов есть виды родов *Holopea* (рис. 72, g), *Holopella* (рис. 72. e),

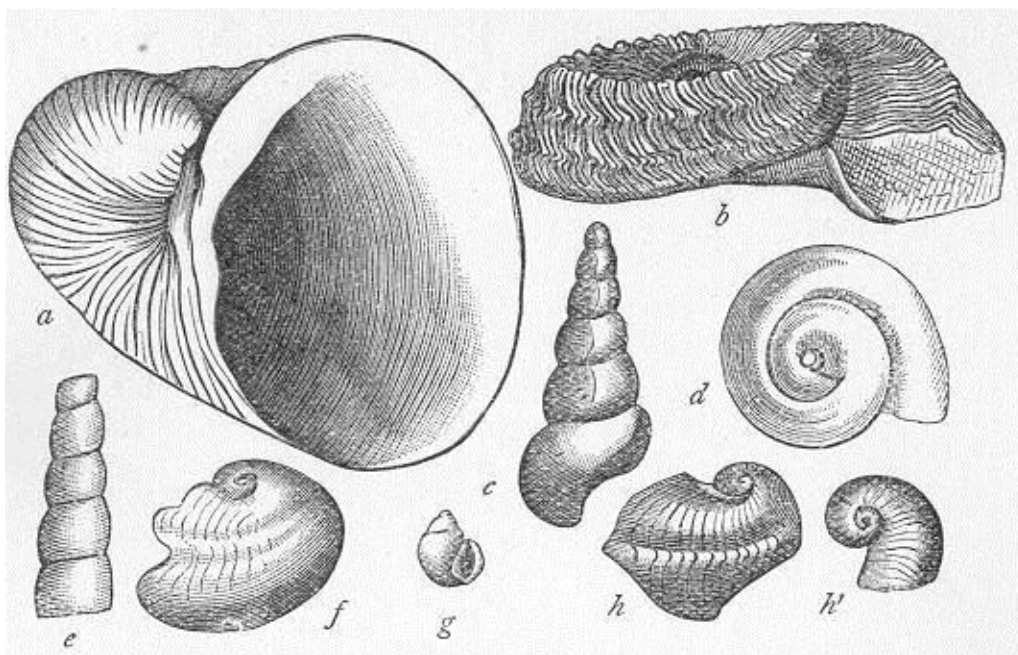


Рис. 72. Верхнесилурийские гастроподы. *a*, *Platyceras ventricosum*, Нижний Хелдерберг, Америка; *b*, *Euomphalus discors*, Уэнлок, Великобритания; *c*, *Holopella obsoleta* Ладлоу, Великобритания; *d*, *Platyschisma helcites*, Верхний Ладлоу, Великобритания; *e*, *Holopella gracilior*, Уэнлок, Великобритания; *f*, *Platyceras multisinuatum*, Нижний Хелдерберг, Америка; *g*, *Holopea subconica*, Нижний Хелдерберг, Америка; *h*, *h'*, *Platyostoma Niagarensis*, Ниагарская группа, Америка. (После Холла, Маккоя и Солтера.)

Платисхизма (рис. 72, *d*), *Циклонема*, *Плевротомария*, *Мурчизония*, *Трохонема* и др. Океанические двустворчатые моллюски (*гетероподы*) представлены в основном видами *беллерофонов*; а Крылатые улитки, или *птероподы*, все еще могут похвастаться гигантскими *теками* и *конуляриями*, которые характеризуют еще более древние отложения.



Рис. 73.—*Щупальца орнатуса*. Верхний силурийский период Европы и Северной Америки.

Однако самым распространенным родом *Pteropoda* является *Tentaculites* (рис. 73), который явно принадлежит к этому роду, хотя обычно рассматривался как трубка кольчатой черви. Раковина в этой группе представляет собой коническую трубку, обычно украшенную выступающими поперечными кольцами, а часто и более мелкими поперечными или продольными полосами; и многие пласты Верхнего силура демонстрируют мириады таких трубок, беспорядочно разбросанных по их поверхности.

Последняя и высшая группа моллюсков — *головногие моллюски* — по-прежнему представлены только *четырёхветвистыми* формами; но в их обилие и разнообразии почти невозможно поверить. Известно много сотен различных видов, в основном относящихся к

прямым *ортоцератам*, но слегка изогнутый *Cyrtoceras* встречается лишь немногим реже. Существуют также многочисленные формы родов *Phragmoceras*, *Ascoceras*, *Gyroteras*, *Lituites* и *Nautilus*. Здесь также находятся первые известные виды рода *гониатиты* - группа, которая приобретает значительное значение в более поздних отложениях и которую следует рассматривать как предшественницу *аммонитов* вторичного периода.

Наконец, мы впервые сталкиваемся с необходимостью рассмотреть останки несомненно позвоночных животных в виде *Рыб*.

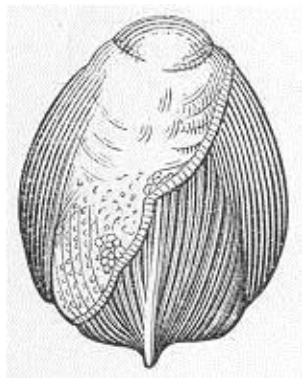


Рис. 74. Головной щит *Pteraspis Banksii*, Ладлоу-рокс. (В честь Мерчисон.)

Самые древние из этих останков, насколько пока известно, найдены в Нижних скалах Ладлоу, и они состоят из костистых головных щитов или щитков некоторых необычных панцирных рыб, принадлежащих к группе *ганоидов*, представленных в наши дни осетрами, щуками Северной Америки и несколькими другими менее знакомыми формами. Основным их родом в Верхнем Силуре является *Pteraspis*, и прилагаемая иллюстрация (рис. 74) даст некоторое представление о необычной форме щитка, прикрывавшего голову у этих древних рыб. В замечательном слое у вершины формации Ладлоу, известном как "костяное ложе", также обнаружены останки акулopodobных рыб. Некоторые из них, для которых было предложено название *Onchus*, имеют форму сжатых, слегка изогнутых шипов (рис. 75, А), которые, по-видимому, имеют природу сильных защитных шипов, имплантированных перед определенными плавниками у многих ныне живущих рыб. Кроме того, были найдены фрагменты колючей кожи или шагреневой кожи (*Sphagodus*), а также крошечные подушкообразные тела (*Thelodus*, рис. 75, Б), которые, несомненно, являются костной чешуей какой-то рыбы, напоминающей современных рыб-собак.

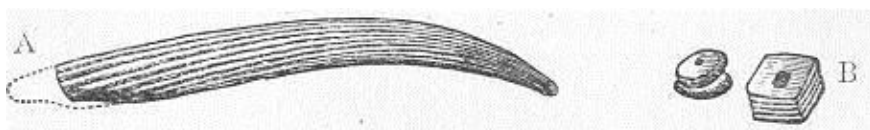


Рис. 75.—А, позвоночник *Onchus tenuistriatus*; Б, шагреневая чешуя *телодуса*. Оба из "костного пласта" скал Верхнего Ладлоу. (По Мерчисону.)

Поскольку вышеупомянутые останки принадлежат двум различным и в то же время высокоорганизованным группам рыб, маловероятно, что здесь действительно представлены первые образцы этого большого класса. Напротив, независимо от того, окажутся ли так называемые "конодонты" зубами рыб или нет, мы вправе ожидать, что однозначные останки этой группы животных все еще будут найдены в нижнем силуре. Интересно также отметить, что первое появление рыб — низшего класса позвоночных животных, — насколько нам известно в настоящее время, происходит только после того, как все великие подцарства беспозвоночных существуют уже давно; и нет никаких оснований

думать, что будущие открытия существенно повлияют на указанный таким образом *относительный* порядок наследования.

ЛИТЕРАТУРА.

Из обширной и с каждым днем увеличивающейся массы силурийской литературы невозможно сделать что-либо большее, чем выбрать небольшое количество работ, представляющих классический и исторический интерес для англоговорящего геолога, или которые включают исследования особых групп силурийских животных — о чем-либо подобном перечислению всех работ по этому предмету не может быть и речи. Таким образом, помимо многочисленных и во многих случаях чрезвычайно важных мемуаров различных известных наблюдателей, как в стране, так и за рубежом, ниже приведены некоторые из наиболее весомых работ, к которым студент может обратиться при исследовании физических характеристик и последовательности силурийских пластов и их ископаемого содержимого:-

- (1) "Силурия". Сэр Родерик Мерчисон.
- (2) "Геология России в Европе". Мерчисон (совместно с М. де Верней и графом фон Кейзерлингом).
- (3) 'Bassin Silurien de Bohême Centrale.' Barrande.
- (4) "Введение в каталог британских палеозойских окаменелостей в Вудвардианском музее Кембриджа". Седжвик.
- (5) 'Die Urwelt Russlands.' Eichwald.
- (6) "Отчет о геологии Лондондерри, Тайрон" и др. Портал.
- (7) "Геология Северного Уэльса" — "Мем. Геол. Обзор Великобритании", том iii. Рамзи.
- (8) "Геология Канады", 1863. Сэр У. Э. Логан; и "Отчеты о ходе работы геологической службы" с 1863 г.
- (9) "Воспоминания геологической службы Великобритании".
- (10) "Отчеты геологических служб штатов Нью-Йорк, Иллинойс, Огайо, Айова, Мичиган, Вермонт, Висконсин, Миннесота" и др. Авторы: Эммонс, Холл, Уортен, Мик, Ньюберри, Ортон, Уинчелл, Дейл Оуэн и др.
- (11) "Силурийский тезаурус". Бигсби.
- (12) "Британские палеозойские окаменелости". Маккой.
- (13) "Краткий обзор силурийских окаменелостей Ирландии", Маккой.
- (14) "Приложение к геологии Северного Уэльса" — 'Мем. Геология. Обзор, том iii. Солтер. "Каталог кембрийских и силурийских окаменелостей в Вудвардианском музее Кембриджа". Солтер.
- (15) "Характерные британские окаменелости". Бейли.
- (16) "Каталог британских окаменелостей". Моррис.
- (17) "Палеозойские окаменелости Канады". Биллингс.
- (18) "Десятилетия геологической службы Канады". Биллингс, Солтер, Руперт Джонс.
- (19) "Десятилетия геологической службы Великобритании". Солтер, Эдвард, Forbes.
- (20) "Палеонтология Нью-Йорка", тома i-iii. Холл.
- (21) "Палеонтология Иллинойса". Мик и Уортен.
- (22) "Палеонтология Огайо". Мик, Холл, Уитфилд, Николсон.
- (23) "Силурийская фауна Западного Теннесси" (Silurische Fauna des Westlichen Tennessee). Фердинанд Ремер.
- (24) "Отчеты кабинета министров штата Нью-Йорк". Холл.
- (25) "Геогностическая лета". Бронн.
- (26) "Палеонтологический указатель". Бронн.
- (27)

- (28) "Летея российская". Эйхвальд.
(29) "Lethæa Suecica". Хисингер.
(30) "Палеонтологическая наука". Красавица.
(31) 'Petrefacta Germaniæ.' Goldfuss.
(32) 'Versteinerungen der Grauwacken-Formation in Sachsen.' Geinitz.
(33) "Организация трилобитов" (Общество Рэя). Бурмейстер.
(34) "Монография о британских трилобитах" (Палеонтографическое общество). Солтер.
(35) "Монография о британских меростоматах" (Палеонтографическое общество). Генри Вудворд.
(36) "Монография британских брахиопод" (Палеонтографическое общество). Томас Дэвидсон.
(37) "Граптолиты Квебекской группы". Джеймс Холл.
(38) "Монография о британских граптолитидях". Николсон.
(39) Монографии о трилобитах. Птероподы, головоногие моллюски, граптолиты" и т.д. Извлечены из "Силурийской системы Центра Богемы". Барранде.
(40) "Окаменелости полипов палеозойских территорий" и "Монография о британских кораллах" (Палеонтографическое общество). Милн Эдвардс и Жюль Хайме.

ГЛАВА XI.

ДЕВОНСКИЙ ПЕРИОД И ДРЕВНИЙ ПЕРИОД КРАСНОГО ПЕСЧАНИКА.

Между вершиной формации Ладлоу и пластами, которые, по общему признанию, относятся к каменноугольному периоду, находится обширная система отложений, к которым первоначально применялось название "Старый красный песчаник", чтобы отличать их от определенных каменноугольных пластов, залегающих над углем ("Новый красный песчаник"). Старый красный песчаник, собственно так называемый, первоначально был описан и исследован как встречающийся в Шотландии, Южном Уэльсе и на его границах; аналогичные слои встречаются и на юге Ирландии. Впоследствии было обнаружено, что отложения иной минеральной природы и содержащие другие органические остатки находились между силурийскими и каменноугольными породами на европейском континенте, и были обнаружены слои с аналогичными им палеонтологическими характеристиками, занимающие значительную площадь в Девоншире. К этим отложениям было применено название "девонский", и это название, в обиходе, стало рассматриваться как синоним названия "Старый красный песчаник". Наконец, обнаружена великолепная серия отложений, содержащих морские окаменелости и, несомненно, эквивалентных истинным "девонским" отложениям Девоншира, Рейнской Пруссии, Бельгии и Франции, расположенных в Северной Америке между вершиной силура и основанием каменноугольных пород.

Большая трудность ощущалась при соотнесении истинных "девонских пород" с типичным "Старым красным песчаником" - эта трудность проистекала из того факта, что, хотя обе формации содержат ископаемые, специфические окаменелости каждой из них лишь изредка и частично обнаруживались связанными вместе. Характерные ракообразные и многие характерные рыбы Старого Красного периода отсутствуют в девоне; в то время как кораллы и морские раковины последнего не встречаются в первом. Здесь невозможно вступать в какую-либо дискуссию относительно существа спора, вызванного этой трудностью. Никто, однако, не может сомневаться в важности и реальности девонской серии как независимой системы горных пород, которые были интеркалированы во времени между силурийским и

каменноугольным периодами. Отсутствие согласия, как литологического, так и палеонтологического, между девоном и олд-Редом, может быть объяснено предположением, что эти две формации, хотя они полностью или в значительной части *одновременны* и, следовательно, строго эквивалентны, представляют собой отложения в двух разных географических областях, залегающие в разных условиях. С этой точки зрения типичные девонские породы Европы, Британии и Северной Америки являются глубоководными отложениями девонского периода или, во всяком случае, настоящими морскими отложениями, сформировавшимися вдали от суши. С другой стороны, "Старый красный песчаник" Великобритании и соответствующая ему "группа Гаспе" Восточной Канады представляют собой мелководные береговые отложения того же периода. Фактически, первое из этих последних упомянутых отложений не содержит окаменелостей, которые можно было бы с уверенностью отнести к *морским* (если только таковыми не считать эвриптерид); и даже возможно, что оно представляет собой отложения внутреннего моря. Принимая это объяснение, мы тем временем можем очень кратко рассмотреть общую последовательность отложений этого периода в Шотландии, Девоншире и Северной Америке.

В Шотландии "Олд Ред" образует обширную серию аренообразных и конгломератных пластов, достигающих толщины многих тысяч футов и делящихся на три группы. Из них *нижний древний красный песчаник* полностью соответствует самым высоким слоям Верхнего силура, причем две формации почти неразрывно соединены промежуточной серией "переходных пластов". По своей минеральной природе эта группа состоит в основном из массивных конгломератов, песчаников, сланцев и конкреционных известняков; а ее ископаемые состоят в основном из крупных ракообразных, принадлежащих к семейству *эвриптерид*, рыб и растений. *Средневозрастный красный песчаник* состоит из плитняков, битуминозных сланцев и конгломератов, иногда с неправильными известковыми полосами; а его окаменелости - это в основном рыбы и растения. Этого может быть совершенно недостаточно, когда *Верхний Олд Ред*, кажется, несогласованно покоится на нижнем отделе серии. *Верхний слой Старого Красного песчаника* состоит из конгломератов и песчинок, а также большого количества красных и желтых песчаников — окаменелостями, как и прежде, являются рыбы и остатки растений. Верхний Старый Красный последовательно переходит вверх, в каменноугольный период.

Девонские породы Девоншира также делятся на нижний, средний и верхний отделы. *Нижний девон* или *группа Линтона*, состоит из красных и фиолетовых песчаников с морскими окаменелостями, соответствующих "Spirifer Sandstein" в Германии и песчаниковым отложениям (Schoharie и Cauda-Galli Grits) в основании американского девона. *Среднедевонская* или *Илфракомбская группа* состоит из песчаников и плит, с известковыми сланцами и кристаллическими известняками, содержащими много кораллов. Он соответствует великому "Известняку Эйфель" на континенте и, в целом, известняку рогового происхождения и группе Гамильтон в Северной Америке. *Верхнедевонская* или *пилтонская группа*, наконец, состоит из песчаников и известковых сланцев, которые соответствуют "известнякам Климении" и "кипридиновым сланцам" Континента, а также группам Чемунг и Портидж в Северной Америке. Представляется также вполне возможным, что так называемые "каменноугольные сланцы" Ирландии соответствуют этой группе, и что первую было бы более правильно рассматривать как формирующую вершину девона, чем основание каменноугольного периода.

Вероятно, ни в одной стране мира нет более точного и законченного описания слоев, лежащих между силурийскими и каменноугольными отложениями, чем в Соединенных

Штатах. Ниже приведены основные подразделения девонских пород в штате Нью-Йорк, где серия может рассматриваться как типично развитая (рис. 67):—

(1) *Песчинки Кауда-Галли* и *песчинки Шохари*.—Если рассматривать "орисканский песчаник" как вершину верхнего силура, основание девона образовано песчаниковыми отложениями, известными под вышеупомянутыми названиями, которые вполне соответствуют силурийскому периоду и которые представляют нижний девон Девоншира. *Песчинка Кауда-Галли* названа так из-за обилия своеобразной спиральной окаменелости (*Spirophyton cauda-Galli*), которая часто встречается в каменноугольных породах Британии и предположительно является остатками морских водорослей.

(2) *Роголистный* или *Верхнелдербергский известняк*.— Серия известняков, обычно содержащих значительное количество кремнистого вещества в форме рогового камня или кремнезема (лат. *cornu, rog*). Толщина этой группы редко превышает 300 футов, но она изобилует окаменелостями, особенно остатками кораллов. Кораллоносный известняк является эквивалентом кораллоносных известняков среднего девона в Девоншире и великого "эйфельского известняка" в Германии.

(3) *Группа Гамильтона*, состоящая из сланцев у основания ("сланцы Марцелла"); флагов, сланцев и нечистых известняков ("пласты Гамильтона") в середине; и снова серии сланцев ("Сланцы Джenezи") наверху. Толщина этой группы колеблется от 200 до 1200 футов, и она богата насыщена морскими окаменелостями.

(4) *Группа Портидж*. — Большая серия сланцев, флагов и глинистых песчаников с небольшим количеством окаменелостей.

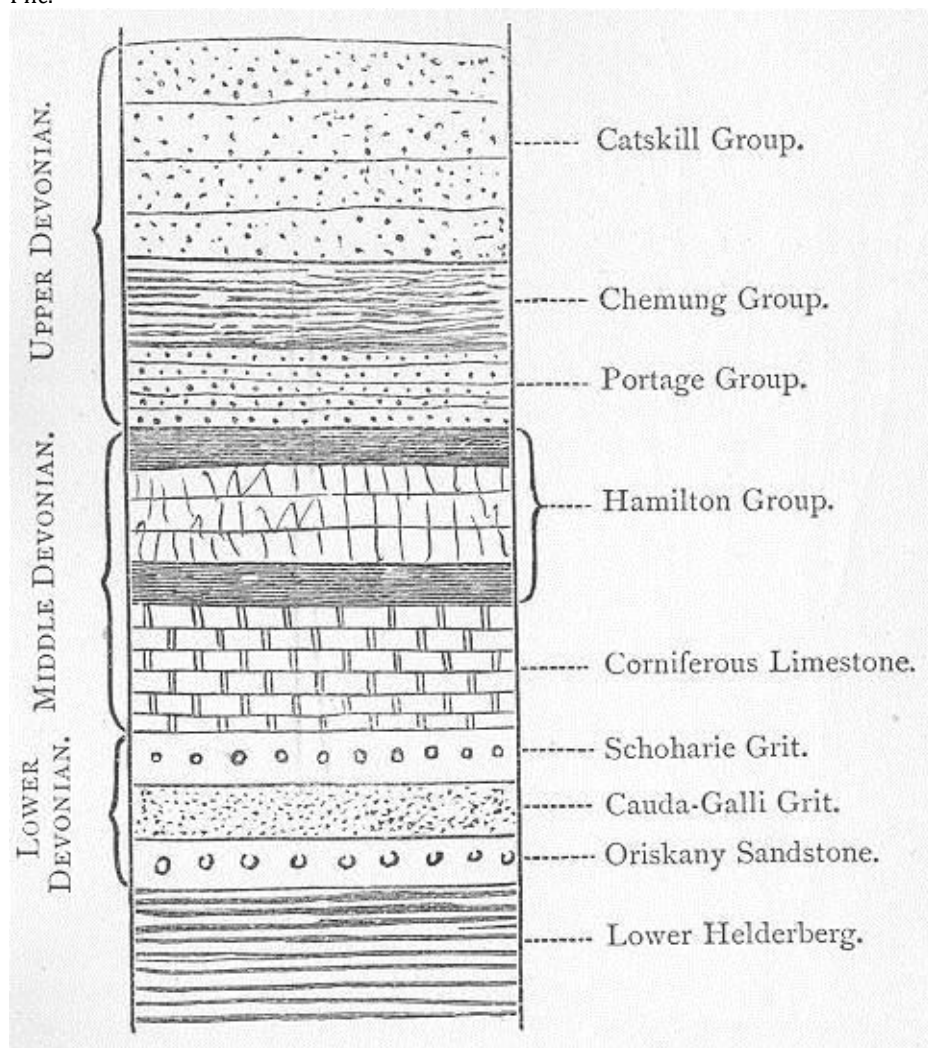
(5) *Группа Чемунг*. — Еще одна большая серия песчаников и сланцев, но с большим количеством окаменелостей. Группы Портидж и Чемунг можно рассматривать как соответствующие верхнему девону Девоншира. За пластами Чемунга следует большая серия красных песчаников и сланцев — "Катскиллская группа", — которые последовательно переходят вверх в каменноугольный период и которые, возможно, можно рассматривать как эквивалент крупных песчаников Верхнего Олд-Реда в Шотландии.

Во всей серии девонских отложений в Северной Америке до сих пор не было обнаружено никаких несоответствий или физических разрывов любого рода; также нет никаких заметных перерывов в течении жизни, хотя в каждом подразделении серии есть свои собственные окаменелости. Таким образом, невозможно указать полностью естественную линию, отделяющую девон в этом регионе от силура, с одной стороны, и каменноугольного периода - с другой. В то же время имеются наиболее убедительные свидетельства, как стратиграфические, так и палеонтологические, относительно полной независимости американской девонской серии как отдельной жизненной системы между древним силурийским периодом и поздним каменноугольным. Подсоединенный разрез (рис. 76) схематически показывает общую последовательность девонских пород Северной Америки.

Что касается *жизни* девонского периода, то теперь мы знакомы с обширной и обильной земной *флорой*- мы впервые встретились с наземной растительностью, способной к воссозданию в любой полноте. Благодаря исследованиям Гепперта, Унгера, Доусона, Каррутерса и других ботаников были получены знания о большом количестве девонских растений, лишь некоторые из которых можно увидеть здесь. Как и следовало ожидать, наибольшее количество растительных остатков этого периода было получено из таких мелководных отложений, как собственно Старый красный песчаник и серия Гаспе в

Северной Америке, и лишь немногие следы растительной жизни встречаются в сугубо морских отложениях. Помимо многочисленных останков, в основном проблематичного характера, относящихся к обширной группе морских водорослей, в настоящее время обнаружено большое количество папоротников, некоторые из которых относятся к обычному растениеподобному типу (*Пеконтерис*, *нейроптерис*, *Алетоптерис*, *сфеноптерис* и т. Д.), В то время как другие принадлежат к гигантской группе "Древовидных папоротников" (*Psaronius*, *Caulopteris* и т. Д.). Кроме того, широко распространены единственные вымершие виды. виды *лепидодендронидов*, *сигиллярионидов* и *каламитов*, все из которых достигли своего максимума в каменноугольном периоде. Из них *лепидодендру* можно рассматривать как гигантские древовидные клубневидные мхи (*lycoperodiaceae*); *каламиты* - такие же гигантские конские хвосты (*equisetaceae*); а *сигиллярионидеи*, такие же огромные по размеру, в некоторых отношениях занимают промежуточное положение между клубневидными мхами и соснами (хвойными деревьями). В девонских породах также обнаружены следы многих других растений (таких как *кольчатые*, *астерофиллиты*, *кардиокарпоны* и т. Д.), Которые приобрели большее преобладание в каменноугольном периоде и о которых будет говориться при обсуждении структуры растений каменноугольных отложений.

ОБОБЩЕННЫЙ РАЗРЕЗ ДЕВОНСКИХ ПОРОД СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ.
Рис. 76.



В целом, единственное растение, которое может рассматриваться как особо характерное для девона (хотя и не ограничивается этим рядом), - это *псилофитон* (рис. 77) доктора Доусона. У этих необычных растений тонкие ветвистые стебли с редкими игольчатыми

листьями, молодые стебли сначала свернуты крест-накрест, как молодые листья папоротника, в то время как старые ветви несут многочисленные коробочки со спорами. Стебли и ветви, по-видимому, достигали высоты двух или трех футов; и они росли из распростертых "корневищ", или стелющихся стеблей. В целом директор Доусон склонен рассматривать *псилофитон* как "обобщенный тип" растений, промежуточный между папоротниками и клубневидными мхами.

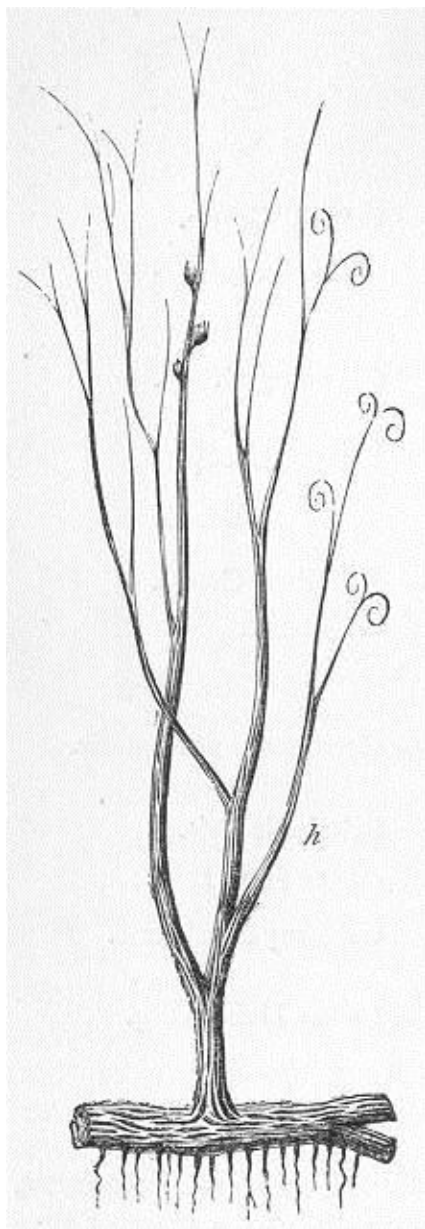


Рис. 77.—Восстановление *Psilophyton princeps*. Девонский период, Канада. (После Доусона.)

Наконец, в девонских отложениях обнаружены остатки первых настоящих *деревьев*, с которыми мы пока что знакомы. Относительно природы некоторых из них (*Ortoxylon* и *Dadoxylon*) сомнений быть не может, поскольку на их стволах не только видны концентрические кольца роста, характерные для экзогенных деревьев в целом, но и их древесная ткань демонстрирует под микроскопом "диски", характерные для древесины сосен и елей (см. рис. 2). Однако единственный род *Prototaxites*, который встречается в более древней части девонской серии, чем вышеупомянутый, не находится в абсолютно бесспорном положении. Директор школы Доусон считает его стволом древнего *хвойного* дерева — самого древнего из известных; но мистер Каррутерс считает его, скорее всего, стволом гигантского морского водоросли. Стволы *прототакситов* (рис. 78, А) варьируют от

одного до трех футов в диаметре и имеют концентрические кольца роста; но до сих пор не было ясно продемонстрировано, что их древесные волокна имеют диски. Прежде чем покинуть девонскую растительность, можно упомянуть, что было показано, что роговой камень или кремнезем, столь распространенный в роговом известняке Северной Америки, содержит остатки различных микроскопических растений (*диатомовых водорослей* и *десмид*). Мы находим также в том же кремнистом материале своеобразные сферические тела с расходящимися шипиками, которые в таком изобилии встречаются в меловых кремнях и которые называются *ксантидиями*. Их можно рассматривать, вероятно, как споровые оболочки мельчайших растений, известных как *десмидии*.

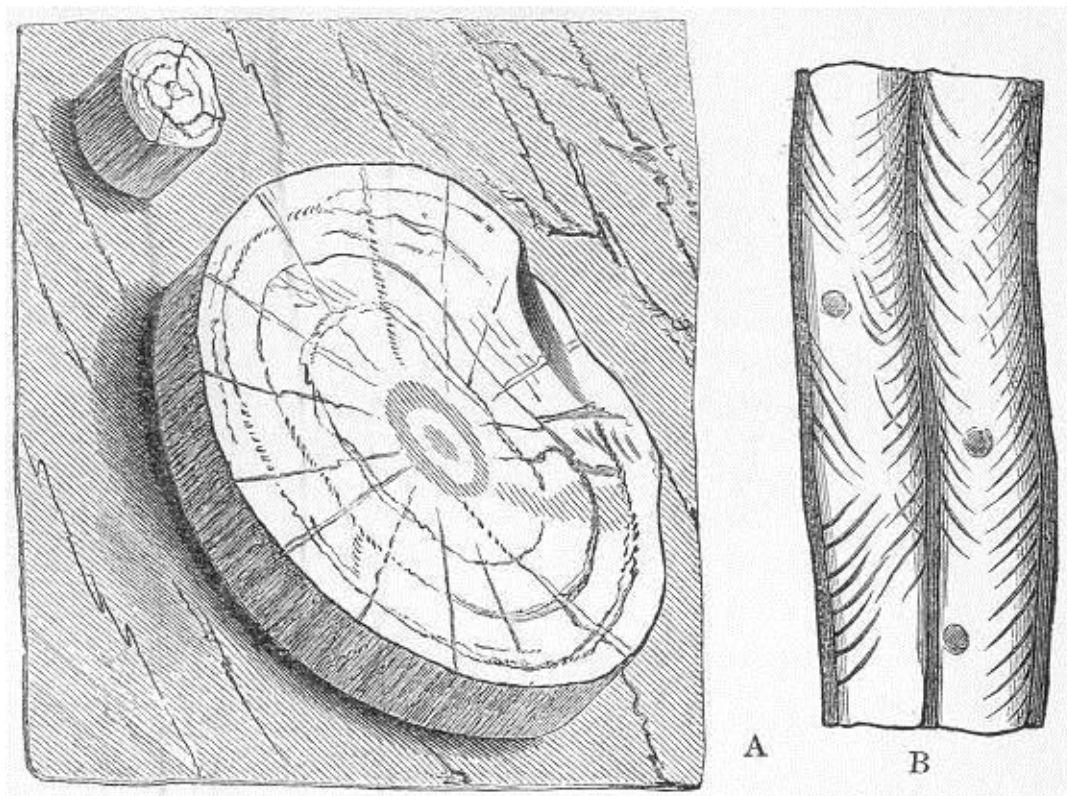


Рис. 78.—А, Ствол *Прототаксиса* *Логани*, восемнадцати дюймов в диаметре, обнаруженный на утесе близ Л'Анс Брео, Гаспе; Б, две древесные ячейки со спиральными волокнами и темными порами, сильно увеличенные. Нижний Девон, Канада. (После Доусона)

Девонские *простейшие* еще предстоит полностью изучить. Настоящие губки (такие как *астро-оспонгии*, *сфероспонгии* и др.) не являются неизвестными; но, безусловно, самыми распространенными представителями этого подцарства в девонских слоях являются *строматопоры* и их союзники. Эти необычные организмы (рис. 79) не только очень распространены в некоторых девонских известняках — как в Старом, так и в Новом Свете, — но и часто достигают очень больших размеров. Как бы сильно они ни различались в незначительных деталях, общая структура этих тел состоит из многочисленных, концентрически расположенных, тонких известковых пластинок, разделенных узкими промежутками, которые, в свою очередь, пересекаются многочисленными тонкими вертикальными столбами, придающими всей массе ячеистую структуру и разделяющими ее на бесчисленные мельчайшие четырехугольные отсеки. Многие девонские *строматопоры* также имеют на своей поверхности округлые отверстия каналов, которые вряд ли могли служить какой-либо иной цели, кроме как для обеспечения беспрепятственного доступа морской воды ко всем частям организма.

Никаких настоящих *грантолитов* девонского возраста никогда не обнаруживалось; и вся эта группа исчезла — если только мы не ссылаемся здесь на все еще сохранившуюся *диктионему*. *Мелкоклеточные*, однако, представлены огромным количеством *коралловкрасивых* форм и самых разнообразных видов.

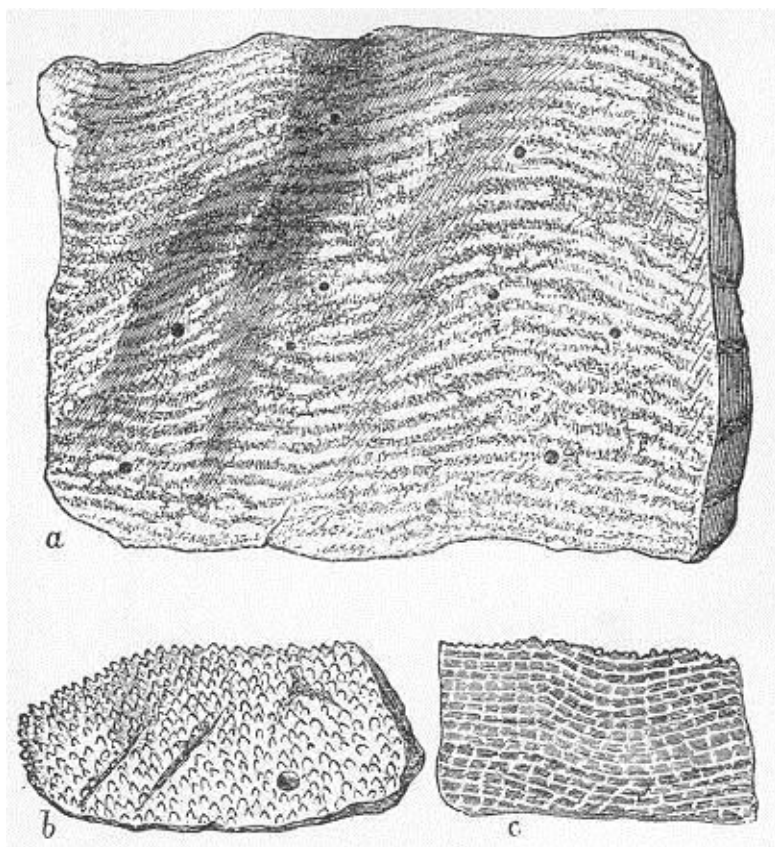


Рис. 79.—*a*, часть нижней поверхности *stromatopora tuberculata*, показывающая морщинистую базальную мембрану и отверстия водных каналов естественного размера; *b*, увеличенная часть верхней поверхности того же самого; *c*, вертикальный разрез фрагмента, увеличенный, чтобы показать внутреннюю структуру. Роговистый известняк, Канада. (Оригинал.)

Мрамор Девоншира, девонские известняки Эйфеля и Франции, а также известковые пласты групп Корнифер и Гамильтон в Америке часто изобилуют скелетами этих организмов — настолько, что иногда дают право рассматривать скалу как представляющую древний коралловый риф. В некоторых случаях кораллы сохранили свой примитивный известковый состав; и если они встроены в мягкие сланцы, они могут выветриться из породы почти во всем своем первоначальном совершенстве. В других случаях, как в случае с мрамором из Девоншира, матрица настолько компактна и кристаллична, что включенные в нее кораллы могут быть удовлетворительно изучены только с помощью полированных срезов. В других случаях, опять же, кораллы были более или менее полностью превращены в кремнь, как в роговом известняке Северной Америки. Когда это так, они часто под действием погоды выделяются на окружающей скале самым смелым рельефом, демонстрируя наблюдателю мельчайшие детали своей организации. Как и прежде, основных представителей кораллов по-прежнему относят к группам *Rugosa* и *Tabulata*.

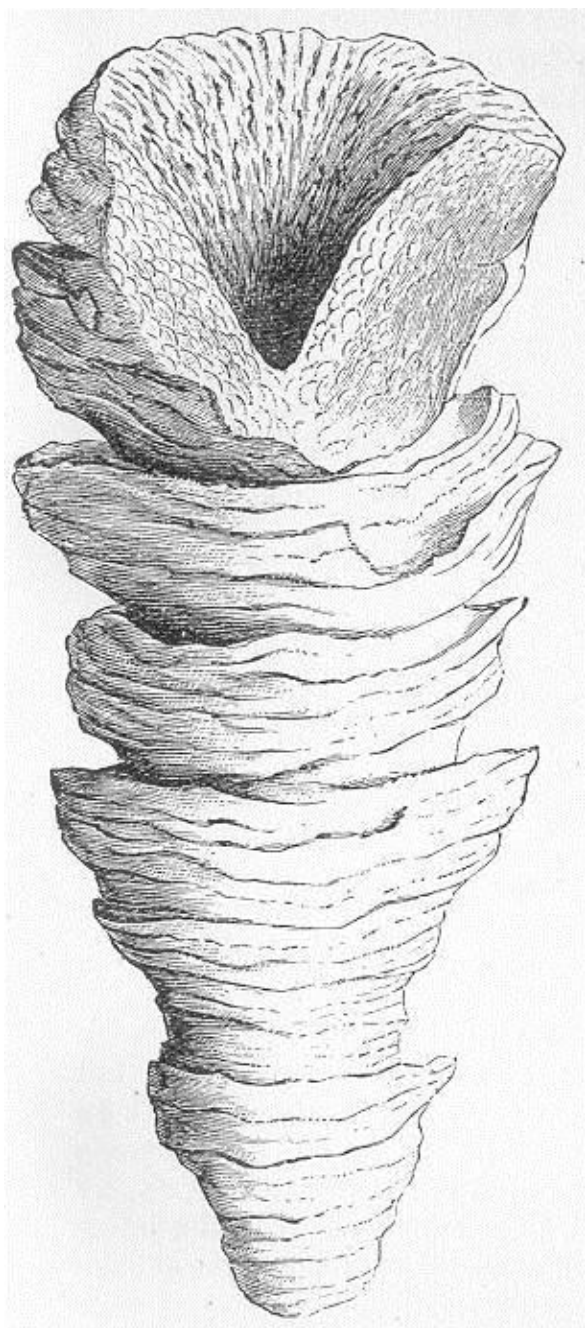


Рис. 80.—*Цистифиллум пузырчатый*, показывающий последовательность чашечек, образующихся в результате отпочковывания от исходного коралла. Естественного размера. Девон, Америка и Европа. (Оригинал.)

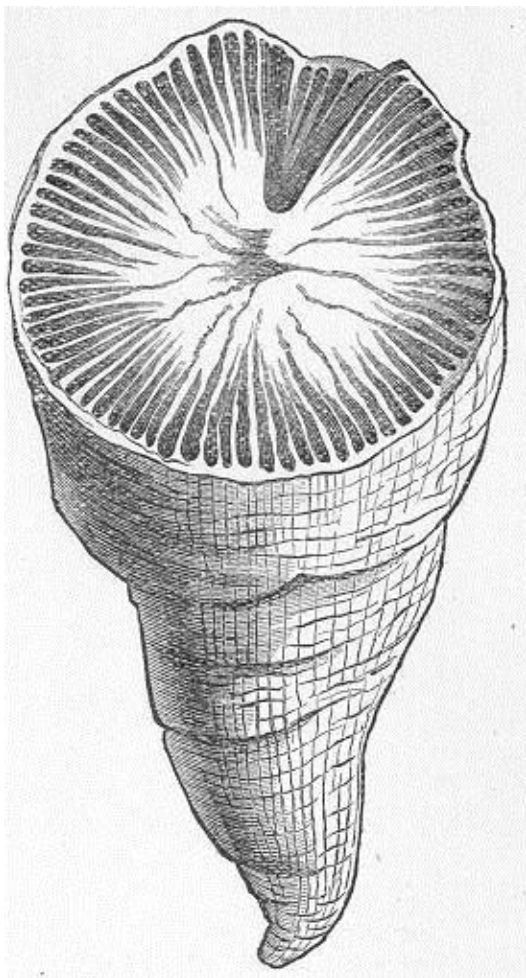


Рис. 81—Роговик зафрентиса, естественного размера. Девонский период, Америка. (Оригинал.)

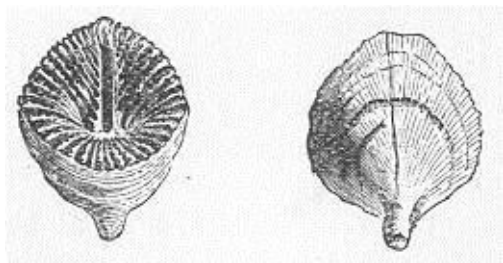


Рис. 82—*Heliophyllum exiguum*, при осмотре спереди и сзади. Натурального размера. Девонский период, Канада. (Оригинал.)

Среди группы морщинистых мы находим огромное количество простых "чашеобразных кораллов", обычно известных каменоломщикам как "рога" из-за их формы. Из множества этих форм виды *Cyathophyllum*, *Heliophyllum* (рис. 82), *Zaphrentis* (рис. 81) и *Cystiphyllum* (рис. 80), пожалуй, представлены наиболее широко — однако ни один из этих родов, за исключением *Heliophyllum*, не является характерным для девонского периода. Существует также множество сложных морщинистых кораллов, таких как виды *Eridophyllum*, *Diphyphyllum*, *Syringopora*, *Phillipsastræa*, а также некоторые формы *Cyathophyllum* и *Crepidophyllum* (рис. 83). Некоторые из этих сложных кораллов достигают очень больших размеров и образуют правильные слои, которые, во всяком случае, имеют аналогию с существующими коралловыми рифами, хотя есть основания полагать, что эти древние виды отличались от современных рифостроителей тем, что были обитателями глубоководья.

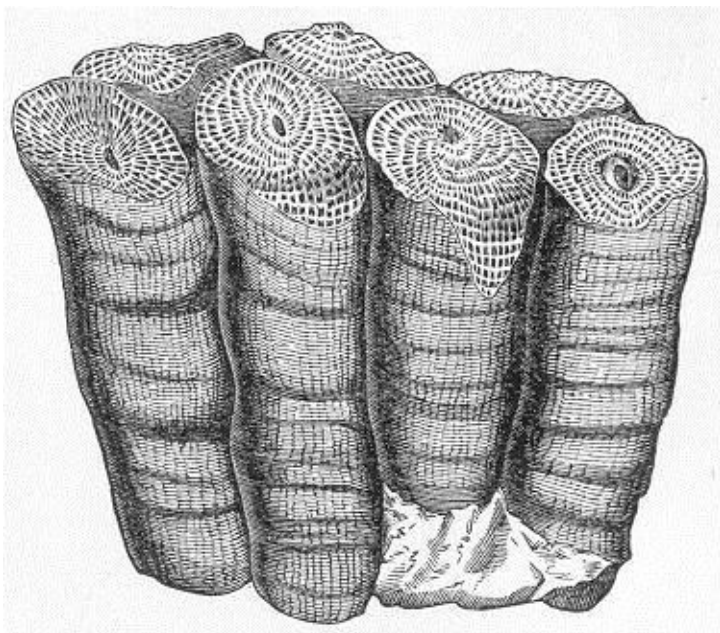


Рис. 83. Часть массы *Crepidophyllum Archiaci* естественного размера. Формирование Гамильтона, Канада. (После Биллингса.)

"Табличчатые кораллы" едва ли менее распространены в девонских породах, чем *ругоза*; и, будучи неизменно сложными, они едва ли уступают последним по размерам скоплений, которые они иногда образуют.

Самыми распространенными и в то же время самыми крупными из них являются "сотовые кораллы", образующие род *Favosites* (рис. 84, 85), которые получили как свои народные, так и технические названия из-за их большого сходства с массами окаменевших сот. Наиболее распространенными видами являются *Favosites Gothlandica* и *F. Hemispherica*, оба здесь изображенные, которые образуют массы, иногда не менее двух-трех футов в диаметре. В то время как *Favosites* получила популярное название благодаря своему покрытому медом виду, сходство *Michelinia* с окаменелым осиным гнездом с обнаженным гребнем едва ли менее поразительно и заслужило аналогичное признание со стороны ненаучной .

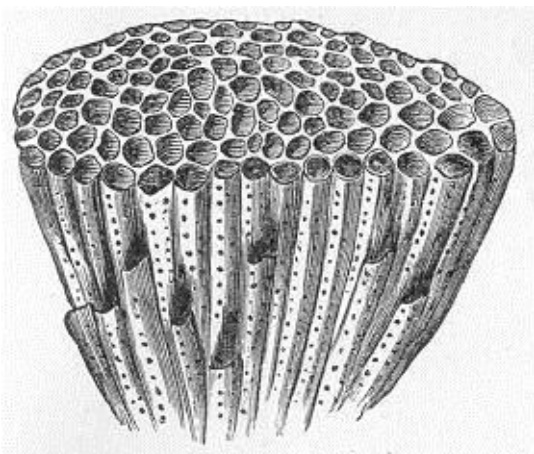


Рис. 84.—Часть массива *Favosites Gothlandica* естественного размера. Верхний силурийский и девонский периоды Европы и Америки. (Оригинал.) Биллингс.

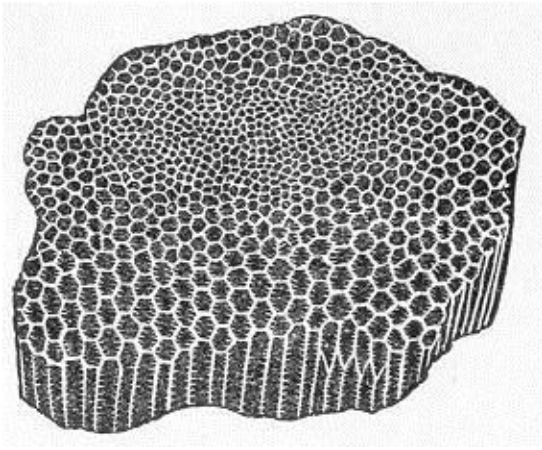


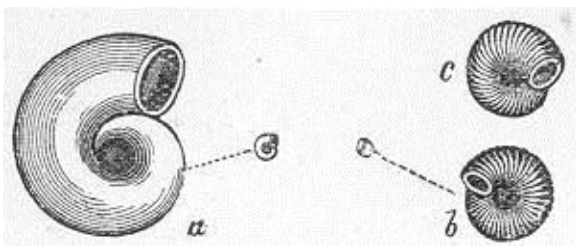
Рис. 85. Фрагмент *Favosites hemispherica*, естественного размера. Верхний силурийский и девонский периоды Америки. (После Биллингса.)

В дополнение к ним, существуют многочисленные ветвящиеся или растениевидные пластинчатые кораллы, часто самой изящной формы, которые являются отличительными чертами девона во всех частях света.

The *Иглокожие* девонского периода не требуют особого внимания. Многие из девонских известняков являются "криноидальными"; и *криноиды* являются наиболее распространенными представителями своего класса в отложениях этого периода.

The *Цистидеи*, за сомнительными исключениями, не были обнаружены в девоне; и их место заняла родственная группа "пентремитов", о которых далее будет сказано как о встречающихся в каменноугольных породах. С другой стороны, морские звезды, хрустальные звезды и морские ежи - все они являются продолжателями типов, более или менее тесно связанных с типами предыдущего верхнего силура.

Из остатков кольчатых червей (*кольчатых червей*) наиболее многочисленными и интересными являются известковые оболочки некоторых мелких видов, обитающих в трубках. Ни один человек, побывавший на побережье, не мог не заметить маленьких спиральных трубочек существующего *спирорбиса*, прикрепляющихся к раковинам или покрывающих листья более распространенных морских водорослей (особенно *Fucus serratus*). Эти трубки населены небольшой кольчатой литой, и структуры подобного характера нередко встречаются от верхнего силура вверх. В девонских породах *спирорбис* является чрезвычайно распространенным ископаемым, растет сотнями, прикрепляясь к внешней поверхности кораллов и раковин, и встречается во многих специфических формах (рис. 86 и 87); но почти все известные примеры имеют небольшой размер и могут ускользнуть от беглого изучения.



На фиг. 87.—*a* *Spirobois omphalodes*, в натуральную величину и дополненное. Девон, Европа и Америка; *b*, *Spirorbis Arkonensis*, естественного размера и увеличенный; *c*, то же самое, с трубкой, закрученной в обратном направлении.

Девонский

период,

Америка.

(Оригинал.)



Рис. 88.—*a b, spirorbis laxus*, увеличенный, Верхний силурийский период, Америка; *c, spirorbis spinulifera*, естественного размера и увеличенный, девон, Канада. (После Холла и Автора.)

The Ракообразные девона - это в основном эвриптериды и трилобиты. Некоторые из первых достигают гигантских размеров, и каменоломщики в шотландском Олд-Реде дали им название "серафимы" из-за их необычного чешуйчатого орнамента. Трилобиты, хотя и все еще достаточно многочисленны в некоторых локальных отложениях, претерпели еще большее сокращение с момента закрытия Верхнего силура. Как в Америке, так и в Европе с силурийского периода сохранилось довольно много родовых типов, но в этот период мало или вообще не появляется новых ни в Старом, ни в Новом Свете.

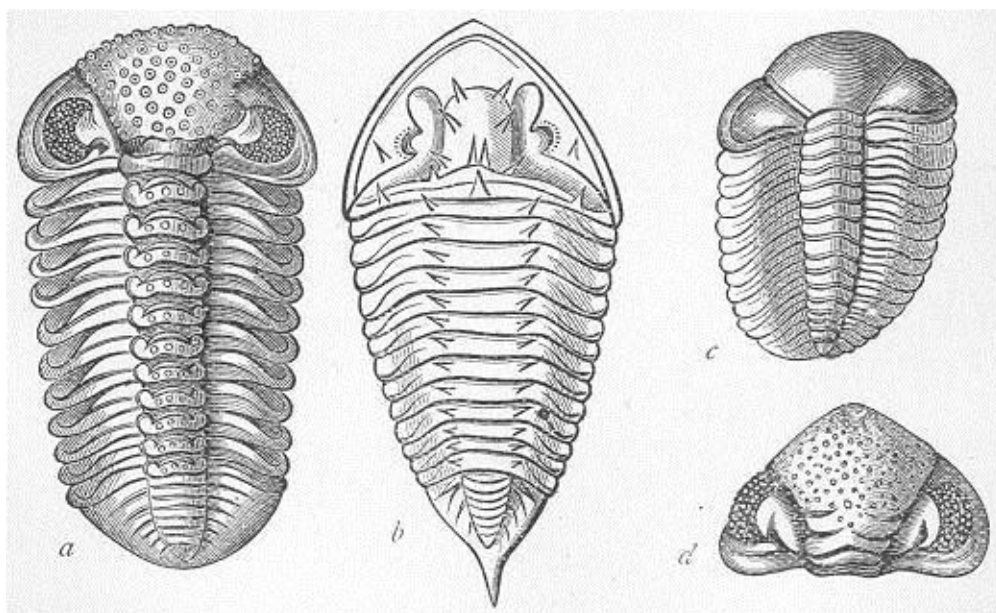


Рис. 88.—девонские трилобиты; *a - phacops latifrons*, девон Британии, Континента Европа и Южной Америки; *b - homalonotus armatus*, Европа; *c - Phacops (trimercephalus) laevis*, Европа; *d - Головной щит phacops (portlockia) granulatus*, Европа. (После Солтера и Бурмейстера.)

The Виды, однако, различны; и основные формы принадлежат к родам *Phacops* (рис. 88, *a, c, d*), *Homalonotus* (рис. 88, *b*), *Proetus* и *Bronteus*. Вид, представленный выше под названием *Phacops latifrons* (рис. 88, *a*), имеет почти всемирное распространение, будучи обнаруженным в девоне Великобритании, Бельгии, Франции, Германии, России, Испании и Южной Америки; в то время как его место в Северной Америке занимает близкородственный *Phacops rana*. В дополнение к трилобитам, в девонских отложениях обнаружены остатки ряда мельчайших остракод, таких как *Entomis* ("Cypridina"), *Leperditia* и др., Которые иногда встречаются в огромных количествах, как, например, в так называемых "сланцах Cypridina" немецкого девона. Существует также несколько форм филлопод (*Estheria*). Взятая в целом, фауна ракообразных девонского периода во многом схожа с фауной верхнего силура, но имеет лишь незначительные связи с фауной нижнего карбона.

Помимо *ракообразных*, мы впервые встречаем здесь останки *дышащих воздухом суставчатых* существ в форме *насекомых*. До сих пор они были получены только из девонских пород Северной Америки, и они указывают на существование по меньшей мере четырех общих видов, все более или менее родственных существующим майским мухам (*эфмеридамæ*). Одно из этих интересных примитивных насекомых, а именно, *Platephemera antiqua* (рис. 89), по-видимому, имело размах крыльев пять дюймов; а у другого (*Xelloneura antiquorum*) к крылу прикреплены остатки "стрекозиного органа", подобного тому, которым обладают современные кузнечики — инструмента, как отмечает директор Доусон, "первой музыки живых существ, которую нам пока открыла геология".

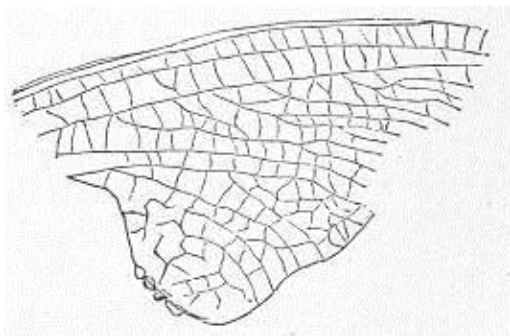


Рис. 89. Крыло *Platephemera antiqua* девонского периода, Америка. (После Доусона.)

Среди *моллюсков* девонских породах обнаружено большое количество остатков морских мхов (*Polyzoa*). Некоторые из них принадлежат к древнему типу *Ptilodictya*, который, по-видимому, здесь исчезает, или к родственной *Clathropora* (рис. 90) с ее фенестрированными и сетчатыми листьями. Мы встречаем также изящные и ажурные стебли *Ceriopora* (рис. 91).

Большинство девонских *полизоев*, однако, принадлежат к большой и важной палеозойской группе кружевных кораллов (*Fenestella*, рис. 92 и 94, *Retepora*, рис. 93, *Polypora* и их союзники). У всех этих форм имеется роговой скелет веерообразной или воронкообразной формы, который прикрепился своим основанием к какому-либо инородному телу. Ветвь состоит из слегка расходящихся или почти параллельных ветвей, которые являются

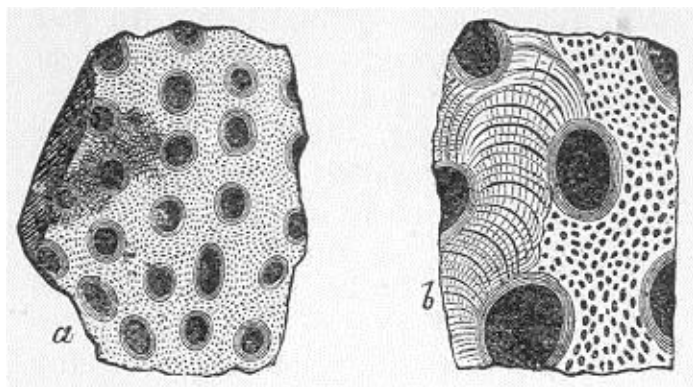


Рис. 90. Фрагмент *Clathropora intertexta*, естественного размера и увеличенный. Девонский период, Канада. (Оригинал.)

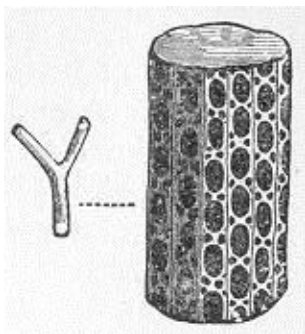


Рис. 91.—Фрагмент *Ceripora Hamiltonensis*, естественного размера и увеличенный. Девонский период, Канада. (Оригинал.)

либо соединенные тонкими поперечными прутьями, либо поочередно изгибающиеся из стороны в сторону и непосредственно соединяющиеся друг с другом через короткие промежутки времени - в любом случае образуются многочисленные овальные или продолговатые отверстия, которые придают всей растительной колонии характерный сетчатый и кружевной вид.

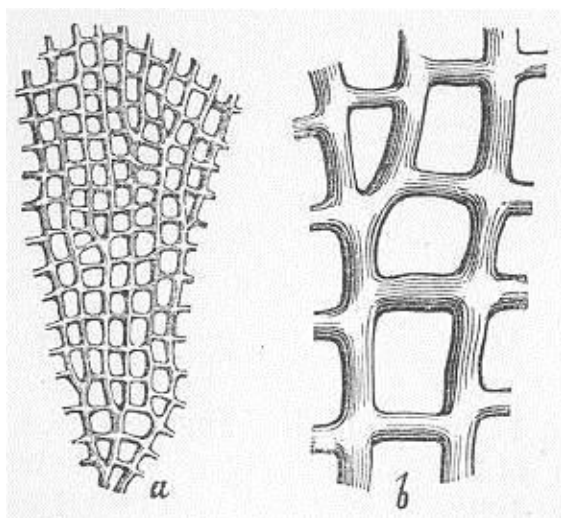


Рис. 92. Фрагмент *Fenestella magnifica*, естественного размера и увеличенный. Девонский период, Канада. (Оригинал.)

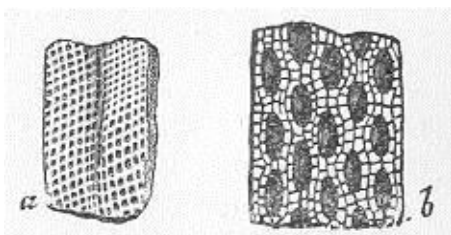


Рис. 93.—Фрагмент *Retepora Phillipsi*, естественного размера и увеличенный. Девонский период, Канада. (Оригинал.)

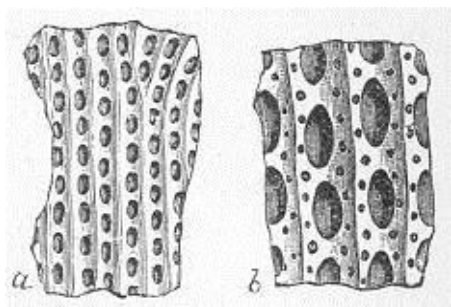


Рис. 94. —Фрагмент *Fenestella cribrosa*, естественного размера и увеличенный. Довонян, Канада. (Оригинал.)

На одной из своих поверхностей — иногда внутренней, иногда внешней — лист несет на себе ряд крошечных камер или "ячеек", которые обычно располагаются рядами на ветвях, и в каждой из которых изначально содержалось крошечное животное.

The *Брахиоподы* по-прежнему в большом количестве представлены во всех девонских отложениях, хотя и не встречаются в настоящем Старом красном песчанике. Помимо таких старых видов, как *Orthis*, *Strophomena*, *Lingula*, *Athyris* и *Rhynchonella*, мы находим несколько совершенно новых; в то время как различные виды, которые начали свое существование только в Верхнем силуре, сейчас подвергаются большому распространению и развитию. Последнее особенно характерно для двух семейств *спирифериде* и *продуклиде*. *Спириферы*, в частности, особенно характерны для девона, как в Старом, так и в Новом Свете — некоторые из наиболее типичных форм, такие как *Spirifera mucronata* (рис. 96), имеют "крылатый" панцирь или удлиненные боковые углы до такой степени, что заслужили популярное название "ископаемых бабочек".

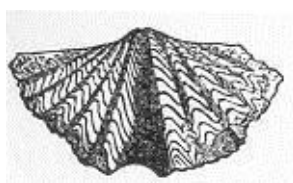


Fig. 95.—*Spirifera sculptilis* Девонский период, Канада. (После Биллингса.)

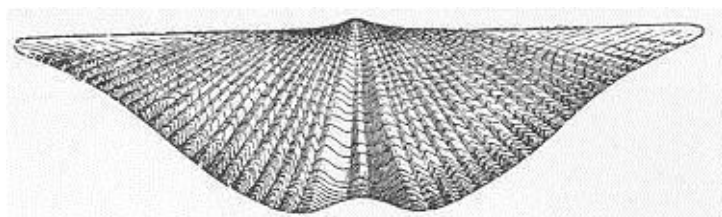


Рис. 96.—*Spirifera mucronata*. Девонский период, Америка. (После Биллингса.)

Близкородственный вид *Spirifera disjunda* встречается в Великобритании, Франции, Испании, Бельгии, Германии, России и Китае. Семейство *продуктид* начало существовать в Верхнем силуре, в роде *Chonetes*, и впоследствии мы обнаружим, что кульминацией его стало каменноугольное время во многих формах самого большого рода *Producta* [17]. В девонский период наблюдается промежуточное положение вещей, род *Chonetes* продолжается в новых и разнообразных типах, а каменноугольные *продукты* представлены многими формами родственной группы *Productella*. Среди других хорошо известных девонских брахиопод можно упомянуть два долгоживущих и устойчивых типа *Atrypa reticularis* (рис. 97) и *Strophomena rhomboidalis* (рис. 98). Первый из них берет начало в верхнем силуре, но более обильно развит в девоне, имея географический ареал, охватывающий не что иное, как весь мир; в то время как второй начинается в нижнем силуре, и, с почти таким же космополитическим ареалом, доживает до каменноугольного периода.

[Сноска 17: Название этого рода часто пишется *Productus*, точно так же, как *Spirifera* часто пишется в мужском роде как *Spirifer* (название, данное ему изначально). Окончание в мужском роде этих названий, однако, грамматически неверно, поскольку в этих случаях понимается существительное женского рода *улитка* (раковина)..]



Рис. 97.—*atrypa reticularis*. Верхний силурийский и девонский периоды Европы и Америки. (После Биллингса.)

Двустворчатые моллюски (*Lamellibranchiata*) девона не требуют особых комментариев, роды *Pterinea* и *Megalodon*, пожалуй, наиболее заметны. Двустворчатые моллюски (*гастероподы*) также не нуждаются в подробном обсуждении, хотя известно много интересных форм этой группы.

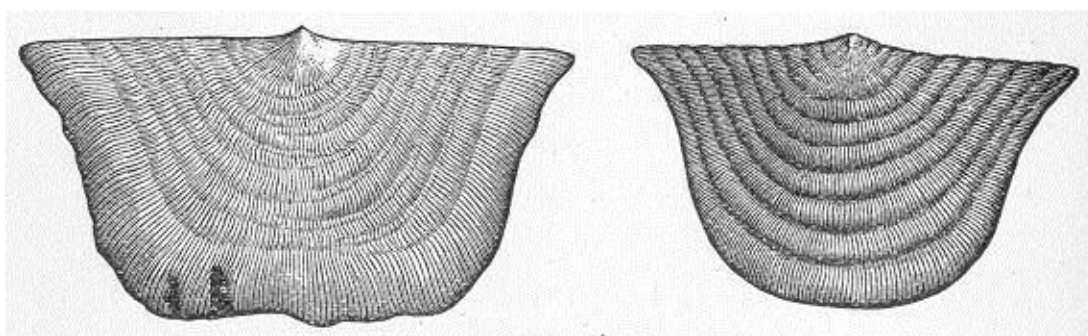


Fig. 98.—*Strophomena rhomboidalis* Нижний силур, Верхний силур и девон Европы и Америки.

Наиболее широко представленным видом, особенно в Америке, являются *платицеры* (рис. 99), состоящие из тонких раковин с широкими горлышками, вероятно, наиболее близких к существующим "шляпчатым блюдам" и иногда достигающих очень значительных размеров.

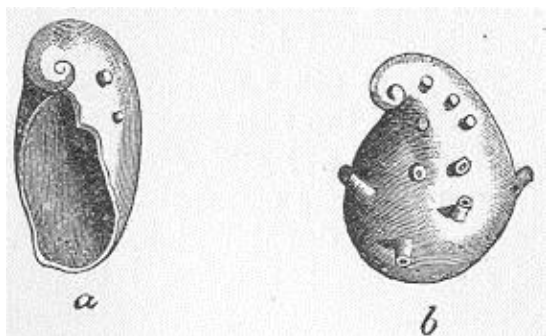


Рис. 99. Различные виды *Platyceras dumosum* естественного размера. Девонский период, Канада. (Оригинал.)

Мы можем также отметить продолжение рода *Euomphalus* с его дисковидной спиральной раковиной. Среди *гетероподов* следует отметить выживание *беллерофонта*; а у "Крылатых улиток", или *птероподов*, мы находим новые формы старых родов *Tentaculites* и *Conularia*. Последний, с его хрупкой, конической и часто красиво орнаментированной раковиной, особенно заметен.

Останки *головоногих моллюсков* далеко не редкость в девонских отложениях, все известные формы по-прежнему являются тетрабранхиоидными.

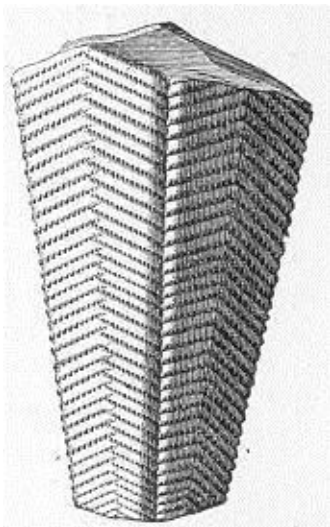


Рис. 100.—*Конулярия декоративная*, естественного размера. Девонский период, Европа.

Помимо древних типов *Orthoceras* и *Cyrtoceras*, в настоящее время преобладают спирально-свернутые камерные раковины *гониатитов* и *климений*. У первого из них раковина имеет форму, подобную раковине *Наутилуса*; но перегородки между камерами ("септы") более или менее лопастные, складчатые или угловатые, а "сифункул" проходит вдоль *задней* или выпуклой стороны раковины — эти признаки приближают *гониатиты* к истинным аммонитам более поздних пород. У *Clymenia*, с другой стороны, хотя раковина (рис. 101) свернута в плоскую спираль, а перегородки простые или лишь слегка лопастные, все же есть то отличие по сравнению с *Nautilus*, что трубка сифункула расположена на *внутренней* или вогнутой стороне раковины. Виды *Clymenia* по своему ареалу относятся исключительно к девону; и некоторые известняки этого периода в Германии настолько богаты окаменелостями этого рода, что получили название "Clymenien-kalk".

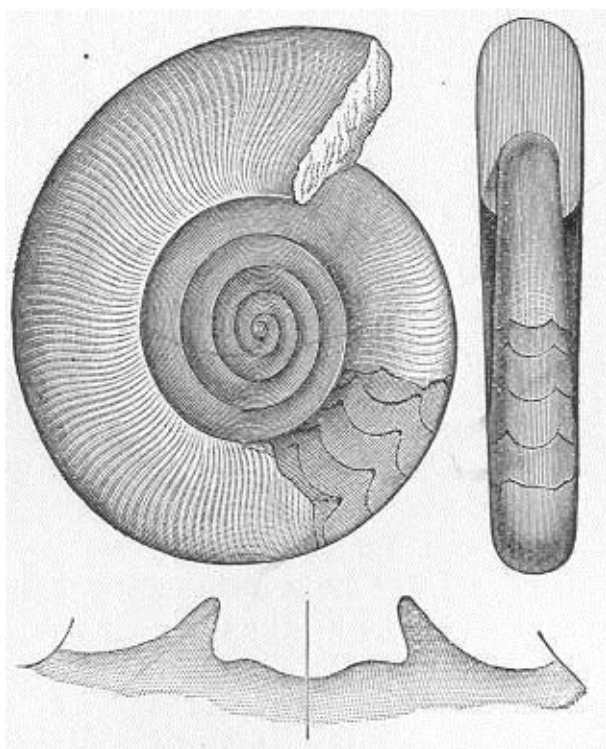


Рис. 101.—*Clymenia Sedgwickii*. Девонский период, Европа.

Подцарство *позвоночных* по-прежнему представлено только *рыбами*; но они так многочисленны и принадлежат к таким разнообразным типам, что девонский период был уместно назван "Эпохой рыб". Среди существующих рыб есть три большие группы, которые имеют особое геологическое значение, поскольку были более или менее широко представлены в прошлом. Этими группами являются: (1) *Костистые рыбы (костистые)*, включающие большинство существующих рыб, у которых скелет более или менее полностью превращен в кость; хвост имеет симметричные лопасти или разделен на равные части; а чешуя обычно представляет собой тонкие, роговые, гибкие пластинки, которые в большей или меньшей степени перекрывают друг друга. (2) *Ганоидные рыбы (Ganoidei)*, включающие современных щук, осетровых и др., у которых скелет обычно более или менее полностью сохраняет свое первоначальное мягкое и хрящевое состояние; хвост обычно заметно несимметричен и разделен на две неравные доли; а чешуя (если она присутствует) имеет форму костных пластинок, обычно покрытых слоем блестящей эмали. Эти чешуйки могут накладываться друг на друга; или они могут представлять собой ромбовидные пластинки, расположенные край к краю косыми рядами; или они имеют форму костных пластинок большого размера, которые обычно соединяются в области головы, образуя правильный щиток. (3) *Плакоидные рыбы, или эласмобранхии*, к которым относятся современные акулы, скаты и *химеры*, у которых скелет хрящевой, хвост несимметричный с лопастями, а чешуя имеет форму отдельных костных пластинок переменного размера, разбросанных по кожному покрову.

Именно к двум последним из этих групп принадлежат девонские рыбы, и их более конкретно можно отнести к *ганоидам*. Отряд ганоидных рыб в настоящее время включает всего около семи или восьми родов, виды которых преимущественно или исключительно обитают в пресных водах, и все они ограничены северным полушарием. Таким образом, по сравнению с костистыми рыбами, которые составляют подавляющее большинство существующих форм, ганоиды составляют чрезвычайно маленькую и ограниченную группу. Однако в девонские времена все было совсем иначе. В этот период, как известно, костистые рыбы вообще не появлялись на свет, и ганоиды почти бесспорно владели водами. До какой степени девонские ганоиды были приурочены к пресным водам, еще предстоит доказать; и то, что многие из них жили в море, несомненно. Ранее предполагалось, что Старый красный песчаник Шотландии и Ирландии с его многочисленными останками рыб, возможно, является месторождением пресной воды, поскольку среда обитания его рыб неопределенна, и он не содержит несомненных морских окаменелостей. Однако теперь было показано, что морские девонские толщи Девоншира и европейского континента содержат некоторые из наиболее характерных рыб из Старого красного песчаника Шотландии; в то время как несомненное морское отложение рогового известняка Северной Америки содержит множество акулopodobных и ганоидных рыб, включая такой характерный древний красный род, как *Coccosleus*. Следовательно, не может быть никаких сомнений в том, что большинство девонских рыб по своему образу жизни были действительно морскими, хотя вполне вероятно, что многие из них обитали на мелководье, в непосредственной близости от берега или в устьях рек.

Девонские галоиды принадлежат к ряду групп; и здесь можно заметить лишь несколько наиболее важных форм.

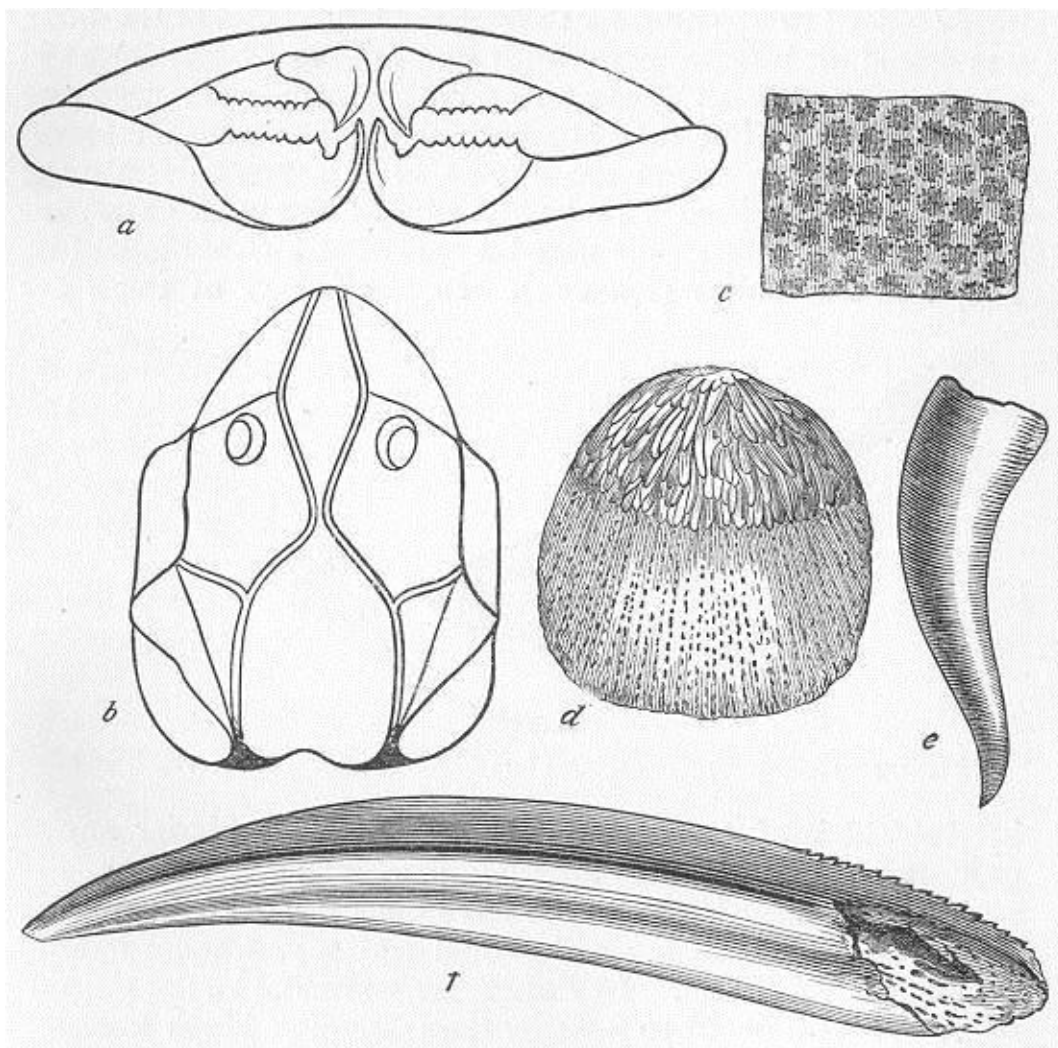


Рис. 102. Рыбы девонских пород Америки. *a*, Схема челюстей и зубов *Dinichthys Hertzeri*, при взгляде спереди, сильно уменьшена; *b*, схема черепа *Macropetalichthys Sullivanti*, уменьшена в размерах; *c*, увеличена часть эмалированной поверхности того же черепа; *d*, одна из чешуек *Onychodus sigmoideus*, натурального размера; *e*, один из передних зубов такой же нижней челюсти, натурального размера; *f*, позвоночник—плавник *Machracanthus major*, акулоподобной рыбы, уменьшенной в размерах. (В честь Ньюберри.)]

Современная группа осетровых представлена, более или менее отдаленно, несколькими девонскими рыбами, такими как *Asterosteus*; и большой *Macropetalichthys* из рогового известняка Северной Америки, по мнению Ньюберри, принадлежит к этой группе. У этой рыбы (рис. 102, *b*) череп был большого размера, его внешняя поверхность была покрыта бугристой эмалью; и, как и у существующих осетровых, рот, по-видимому, был полностью лишен зубов. В некотором родстве с осетровыми находится также особая группа панцирных рыб, которая в высшей степени характерна для девонского периода Британии и Европы и в меньшей степени для девона Америки. У этих любопытных форм голова и передняя оконечность тела были защищены щитом, состоящим из больших эмалированных пластин, более или менее прочно соединенных друг с другом; в то время как задняя часть тела была голой или была защищена мелкой чешуей. Некоторые формы этой группы, такие как *птераспис* и *коккостей*, датируются верхним силурием; но своего максимума они достигли в девоне, и ни одна из них, как известно, не поднималась вверх в вышележащие породы каменноугольного периода. Среди наиболее характерных форм этой группы можно упомянуть *цефаласписа* (рис. 103) и *птерихтиса* (рис. 104). У первого из них головной щит имеет форму полумесяца, его задние углы загнуты назад в виде длинных "рогов", что придает ему форму "ножа шорника".

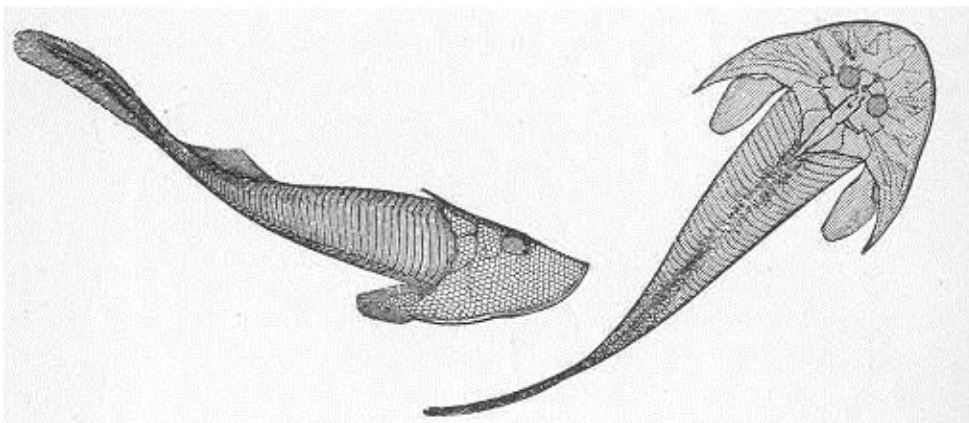


Рис. 103.—*Цефаласпис Лайеллий*. Старый Красный песчаник, Шотландия. (После страницы.)

Зубов обнаружено не было, но тело было покрыто мелкой ганоидной чешуей и имелся несимметричный хвостовой плавник. У *птерихтиса*, который, как и предыдущий, был впервые обнаружен благодаря трудам Хью Миллера, вся голова и передняя часть тела были защищены щитом из прочно соединенных эмалированных пластин, в то время как остальная часть тела была покрыта мелкой чешуей. Форма "грудных плавников" была совершенно уникальной — они имели форму двух длинных изогнутых шипов, чем-то похожих на крылья, покрытых мелко бугорчатыми ганоидными пластинками. Все предыдущие формы этой группы небольшого размера; но немногие рыбы, живые или вымершие, могли бы соперничать по пропорциям с огромным *Dinichthys*, отнесенным Ньюберри к этому семейству. У этой огромной рыбы (рис. 102, а) одна только голова более трех футов в длину, а тело, как предполагается, имело длину двадцать пять или тридцать футов.

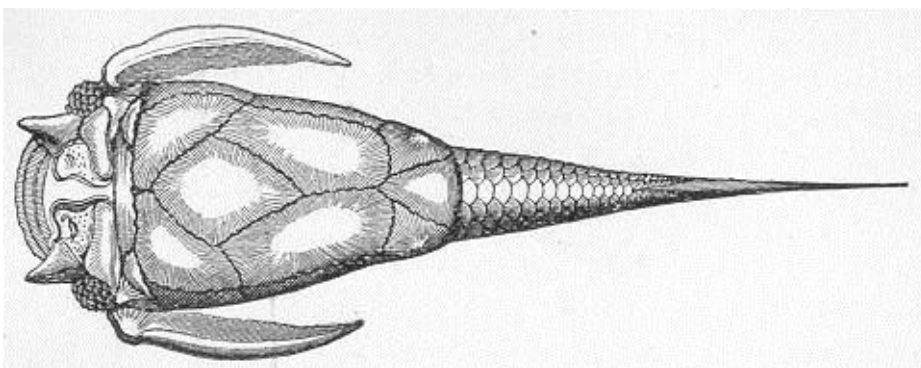


Fig. 104.—*Pterichthys cornutus*. Старый Красный песчаник, Шотландия. (В честь Агассиса.)

Голова была защищена массивной кирасой из прочно соединенных костных пластин, но задняя часть тела, по-видимому, была просто обтянута тонкой кожей. Зубы имеют самое устрашающее описание, состоящее в обеих челюстях из зазубренных зубных пластинок сзади и огромных конических бивней спереди (рис. 102, а). Зубы *динихтиса*, хотя и значительно крупнее, имеют любопытное сходство с зубами существующих грязевых рыб (*лепидосирен*).

В другой большой группе девонских ганоидов мы встречаем рыб, более или менее близких к живым *полиптериям* (рис. 105) Нила и Сенегала. В этой группе (рис. 106) грудные плавники состоят из центральной чешуйчатой лопасти, несущей плавниковые лучи с обеих сторон, чешуя иногда округлая и накладывается друг на друга (рис. 106), или чаще ромбовидная и расположена ребро к краю (рис. 105, А). Многочисленные формы этих "бахромчатых" ганоидов встречаются в девонских слоях, такие как *Holoptychius*, *Glyotolæmus*,

Osteolepis, *Phaneropleuron* и др. К этой группе также следует отнести огромного *ониходуса* (рис. 102, *d* и *e*) с его большими, округлыми, перекрывающимися чешуйками диаметром в дюйм и мощными заостренными зубами. Следует помнить, однако, что некоторые из этих ганоидов с "Бахромчатыми плавниками", вероятно, относятся к небольшой, но особой группе "илистых рыб" (*Dipnoi*), представленной в настоящее время единственным видом *Lepidosiren* из Южной Америки и Африки и *Ceratodus* из рек Квинсленда.

Оставляя ганоидных рыб, все же остается отметить, что в девонских отложениях обнаружены останки ряда рыб, более или менее близких к существующим акулам, скатам и химерам (*Elasmobranchii*). Большинство упомянутых здесь форм связаны не с настоящими акулами и рыбами-собаками, а с более миролюбивыми "Акулами Порт-Джексона" с их тупыми зубами, приспособленными для дробления раковин моллюсков.

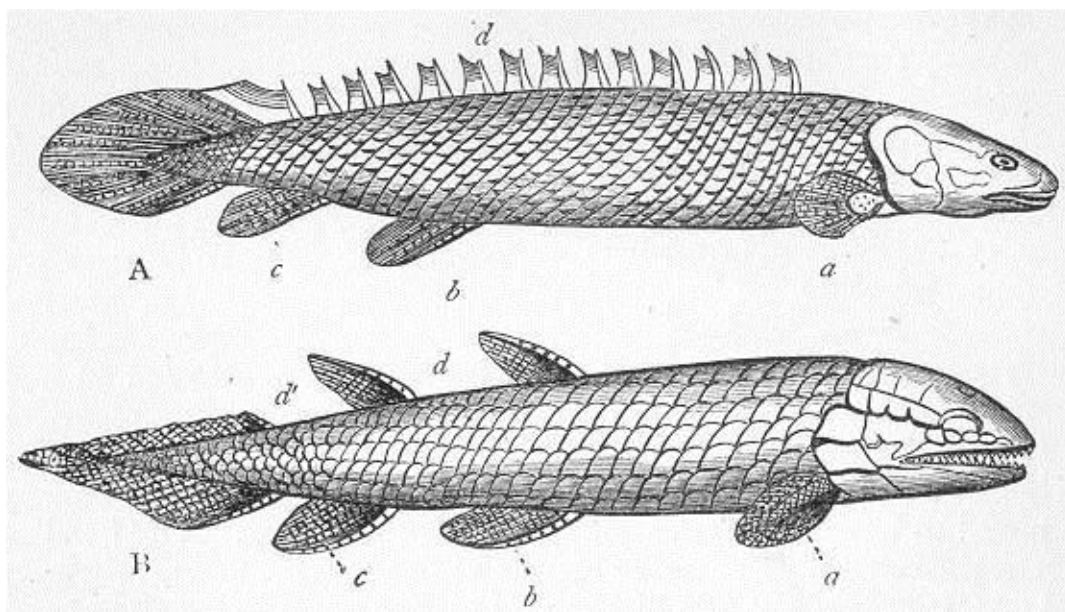


Рис. 105.—А, *Полиптерус*, недавняя ганоидная рыба; Б, *остеолепис*, ганоид девонского периода; а, грудные плавники, показывающие лучи-плавники, расположенные вокруг центральной доли.

К ним применяется собирательное название "Цестракионты"; и у нас есть свидетельства их прошлого существования в Девонских морях как по их зубам, так и по защитным шипам, которые были вживлены перед большим или меньшим количеством плавников.

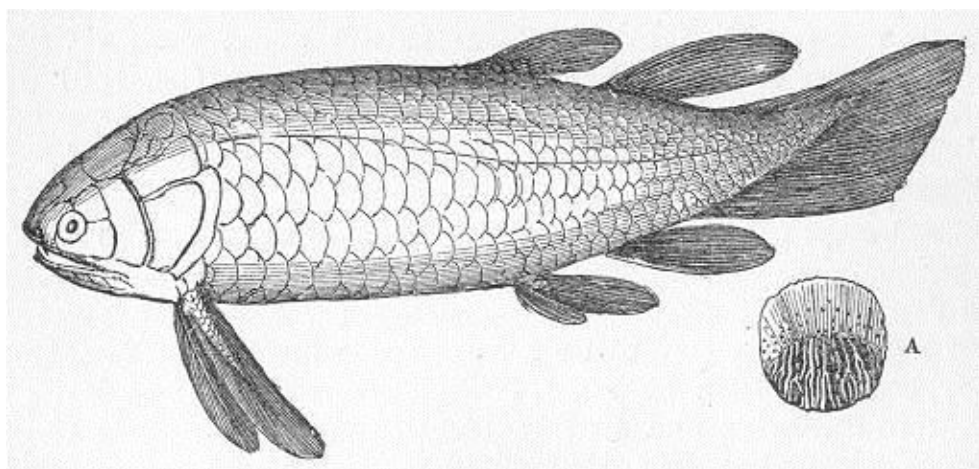


Рис. 106.—*Голоптихий нобилиссимус*, отреставрированный. Старый красный песчаник, Шотландия. А, тот же масштаб.

Это костные шипы, часто с различными бороздками, зазубренные или украшенные орнаментом, с полыми основаниями, имплантированные в кожный покров и способные подниматься или опускаться по желанию. Многие из этих "плавниковых шипов" сохранились до нас в ископаемом состоянии, а в девонских породах обнаружены образцы, принадлежащие ко многим родам. Поскольку некоторые из настоящих Акул и рыб-собак, некоторые ганоиды и даже некоторые Костистые рыбы обладают сходными защитными механизмами, часто возникает некоторая неопределенность в том, к какой группе следует отнести данный позвоночник. Один из таких шипов, принадлежащий роду *Machracanthus* из девонских пород Америки, был изображен на предыдущей иллюстрации (рис. 102, f).

В заключение можно сказать очень мало слов относительно обоснованности девонской серии как независимой системы горных пород, сохраняющей в своих последовательных слоях свидетельства существования независимой системы жизни. Некоторые авторитетные специалисты были склонны к мнению, что девонская формация в природе фактически не существует, но что она состоит частично из пластов, которые следует отнести к вершине Верхнего силура, и частично из пластов, которые должным образом относятся к основанию каменноугольного периода. К такой точке зрения, по-видимому, пришли в результате слишком тщательного изучения девонской серии Британских островов, где физическая последовательность не совсем ясна и где наблюдается поразительное несоответствие между органическими остатками тех двух представителей серии, которые известны как "Старый красный песчаник" и собственно "девонские" породы. Это расхождение, однако, не является полным; и, как мы видели, может быть легко объяснено исходя из предположения, что одна группа пород представляет нам мелководные и прибрежные отложения того периода, в то время как в другой мы знакомимся с глубоководными скоплениями того же периода. Рассматриваемая проблема также не может быть решена путем обращения только к явлениям британского региона, какими бы они ни были. Фактически, в настоящее время нет достаточных оснований полагать, что существует какое-либо непримиримое несоответствие между чередованием горных пород и жизнью в Британии в течение периода, прошедшего между отложением Верхнего Ладлоу и образованием известняка каменноугольного периода, и порядком тех же явлений в течение того же периода в других регионах. Некоторые из девонских типов жизни, как и в случае со всеми крупными формациями, произошли неизменными от более древних типов; другие восходят неизменными к последующему периоду; но фауна и флора девонского периода в целом совершенно отличны от фауны предшествующего силурийского или последующего каменноугольного периода; и они соответствуют столь же отчетливой системе горных пород, которая с точки зрения времени занимает промежуточное положение между двумя только что упомянутыми большими группами. Как отмечалось ранее, этот вывод можно считать достаточно доказанным даже явлениями, происходящими в районе Великобритании; но можно сказать, что он стал очевидным благодаря изучению девонских отложений европейского континента — или, еще более, благодаря исследованию обширной, по большей части непрерывной серии отложений, которые начали откладываться в Северной Америке в начале верхнего силура и не прекращались, во всяком случае, до конца каменноугольного периода.

ЛИТЕРАТУРА.

Следующий список включает наиболее важные работы и мемуары, к которым может обратиться специалист по девонским породам и окаменелостям:—

(1) "Силурия". Сэр Родерик Мерчисон.

- (2) "Геология России в Европе". Мерчисон (совместно с Де Верней и графом фон Кейзерлингом).
- (3) "Классификация древних горных пород Девона и Корнуолла" — "Proc. Geol. Soc.", том iii., 1839. Седжвик и Мерчисон.
- (4) "О физической структуре Девоншира"; и о "Классификации более древних слоистых пород Девоншира и Корнуолла" — "Trans. Геол. соц., том v., 1840. Седжвик и Мерчисон.
- (5) "О распределении и классификации более древних или палеозойских пород Северной Германии и Бельгии" — 'Geol. Пер., 2-я серия, том vi., 1842. Седжвик и Мерчисон.
- (6) "Отчет о геологии Корнуолла, Девона и Западного Сомерсета". Де ла Беше.
- (7) "Воспоминания геологической службы Ирландии и Шотландии". Джакс и Гейки.
- (8) "О сланцах каменноугольного периода (или девонских породах) и старом красном песчанике Южной Ирландии и Северного Девона" — 'Кварт. Journ. Геол. соц., 'том. xxii. Музыкальный автомат.
- (9) "О физической структуре Западного Сомерсета и Северного Девона"; и о "Палеонтологической ценности девонских окаменелостей" — "Кварт. Journ. Геол. соц., том iii. Этеридж.
- (10) "О соединении Нижнего, Среднего и Верхнего Старого Красного песчаника Шотландии" — 'Пер. с англ. Edin. Геол. соц., том i, часть ii. Поври.
- (11) "Старый красный песчаник", "Свидетельство скал" и "Следы создателя". Хью Миллер.
- (12) "Отчет о 4—м геологическом округе" - "Геология Нью-Йорка", том iv. Джеймс Холл.
- (13) "Геология Канады", 1863. Сэр У. Э. Логан.
- (14) "Геология Акадии". Доусон.
- (15) "Руководство по геологии". Дана.
- (16) "Геологическая служба Огайо", том i.
- (17) "Геологическая служба Иллинойса", том i.
- (18) "Палеозойские окаменелости Корнуолла, Девона и Западного Сомерсета". Филлипс.
- (19) 'Recherches sur les Poissons Fossiles.' Agassiz.
- (20) "Пуассо де л'Олд Ред". Агассис.
- (21) "О классификации девонских рыб" — 'Mem. Геология. Обзор Великобритании, десятилетие X. Хаксли.
- "Монография о рыбах Старого Красного песчаника Британии" (Палеонтографическое общество).
- (22) Паури и Ланкестер.
- (23) "Рыбы девонской системы, палеонтология Огайо". Ньюберри.
- (24) "Монография британских трилобитов" (Палеонтографическое общество); Солтер.
- (25) "Монография британских меростоматов" (Палеонтографическое общество). Генри Вудворд.
- (26) "Монография британских брахиопод" (Палеонтографическое общество). Дэвидсон.
- (27) "Монография о британских ископаемых кораллах" (Палеонтографическое общество). Милн-Эдвардс и Хайме.
- (28) Окаменелость полипиров. "Палеозойские ландшафты". Милн-Эдвардс и Жюль Хайме.
- (29) "Девонские окаменелости Западной Канады" — "Канадский журнал", новая серия, тома iv.-vi. Биллингс.
- (30) "Палеонтология Нью-Йорка", том iv. Джеймс Холл.
- (31) "Тринадцатый, пятнадцатый и двадцать третий ежегодные отчеты Кабинета министров штата". Джеймс Холл.
- (32) "Палеозойские окаменелости Канады", том ii. Биллингс.
- (33) "Отчеты по палеонтологии провинции Онтарио за 1874 и 1875 гг.". Николсон.
- (34) "Ископаемые растения девонской и верхнесилурийской формаций Канады" — 'Geol. Обзор Канады. Доусон.
- (35) 'Petrefacta Germaniæ.' Goldfuss.

(36)'Versteinerungen der Grauwacken-formation.' &c. Geinitz.

(37)'Beitrag zur Paläontologie des Thüringer-Waldes.' Richter and Unger.

(38)'Ueber die Placodermen der Devonischen System.' Pander.

(39)'Die Gattungen der Fossilen Pflanzen.' Göppert.

(40)'Genera et Species Plantarum Fossilium.' Unger.

ГЛАВА XII.

КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ПЕРИОД.

Над девонской формацией находится большая и важная серия *каменноугольных пород*, названных так потому, что пригодные для эксплуатации пласты угля чаще и масштабнее разрабатываются в этой формации, чем в любой другой. Пригодные для разработки угольные пласты, однако, встречаются в различных других формациях (юрский, меловой, третичный), так что уголь не является продуктом исключительно каменноугольного периода; в то время как даже в самих угольных пластах уголь составляет лишь очень малую долю от общей толщины пластов, встречаясь только в сравнительно тонких слоях, прослоенных большим количеством песчаников, сланцев и других настоящих водных отложений.

Стратиграфически каменноугольные породы обычно соответственно располагаются на самых высоких слоях девона, так что демаркационная линия между каменноугольной и девонской формациями является в основном палеонтологической, основанной на наблюдаемых различиях в окаменелостях двух групп. С другой стороны, о завершении каменноугольного периода, по-видимому, в целом, хотя и не повсеместно, свидетельствовали движения земной коры, так что последующие пермские пласты часто несогласованно залегают на каменноугольных отложениях.

Пласты каменноугольного возраста были обнаружены почти на каждой большой территории суши, которая была достаточно исследована; но особенно широко они развиты в Британии, в различных частях европейского континента и в Северной Америке. Однако их общий состав, говоря сравнительно, настолько однороден, что будет достаточно дать всесторонний обзор формации, не рассматривая подробно какую-либо одну область, хотя в каждом регионе подразделения формации известны под отличительными местными названиями. Принимая такой комплексный подход, обнаруживается, что каменноугольная серия обычно делится на *нижнюю* и по существу известковую группу ("субуглеродистый" или "каменноугольный известняк"); *среднюю* и преимущественно песчаниковую группу ("Жерновная крупка"); и Верхнюю группу чередующихся сланцев и песчаников с пригодными для разработки пластами угля ("Угольные показатели").

I. *Каменноугольная, субуглеродистая* или *серия горных известняков* составляет общую основу каменноугольной системы. Как обычно разрабатывается в Британии, известняк каменноугольного периода представляет собой по существу известковую формацию, иногда состоящую из массы почти чистого известняка толщиной от 1000 до 2000 футов, или в другое время из последовательных больших пластов известняка с подчиненными песчаниками и сланцами. На севере Англии основание серии состоит из галечных конгломератов и крупнозернистых песчаников; а в Шотландии в целом группа состоит из массивных песчаников со сравнительно слабым развитием известкового элемента. В

Ирландии, опять же, обычно считается, что основание каменноугольного известняка образовано местной группой песчаников и сланцев ("кумхолская крупа" и "каменноугольный сланец"), которые достигают толщины около 5000 футов и содержат смесь девонских и каменноугольных типов окаменелостей. Видя, что девонская формация в целом соответствует каменноугольному периоду, нам не нужно удивляться такому смешению форм; и, по-видимому, не имеет большого значения, относят ли эти пласты к первой или ко второй серии. Возможно, наиболее приемлемый путь - рассматривать кумхольскую крупу и сланцы каменноугольного периода как "переходные слои" между девоном и каменноугольным периодом; но любой взгляд, который может быть принят относительно положения этих слоев, на самом деле оставляет незатронутой целостность девонской серии как отдельной жизненной системы, которая, в целом, более тесно связана с силурийской, чем с каменноугольной. Наконец, в Северной Америке субуглеродистая серия никогда не бывает чисто известковой, хотя во внутренних районах континента она становится в основном таковой. Однако в других регионах он состоит в основном из сланцев и песчаников с подчиненными им залежами известняка, а иногда и с залежами угля или залежей глины-железняка.

II. *Зернистость жернова*.—Самые высокие пласты известняковой серии каменноугольного периода сменяются, как правило, с идеальным соответствием, серией песчаных пластов, обычно известных как *Зернистость жернова*. Как обычно разрабатывается в Великобритании, эта группа состоит из твердых кварцевых песчаников, часто настолько крупнозернистых и грубых по текстуре, что они фактически образуют мелкие конгломераты. В других случаях встречаются правильные конгломераты, иногда со сланцами, известняками и тонкими пластами угля — толщина всей серии, когда она хорошо развита, колеблется от 1000 до 5000 футов. В Северной Америке зернистость жернова редко достигает 1000 футов в толщину; и, как и его британский эквивалент, состоит из крупных песчаников и крупки, иногда с правильными конгломератами. В то время как известняк каменноугольного периода, несомненно, отложился в спокойном океане значительной глубины, грубые механические отложения в виде песка из жернова указывают на постепенное обмеление морей каменноугольного периода и, как следствие, на изменение береговых условий.

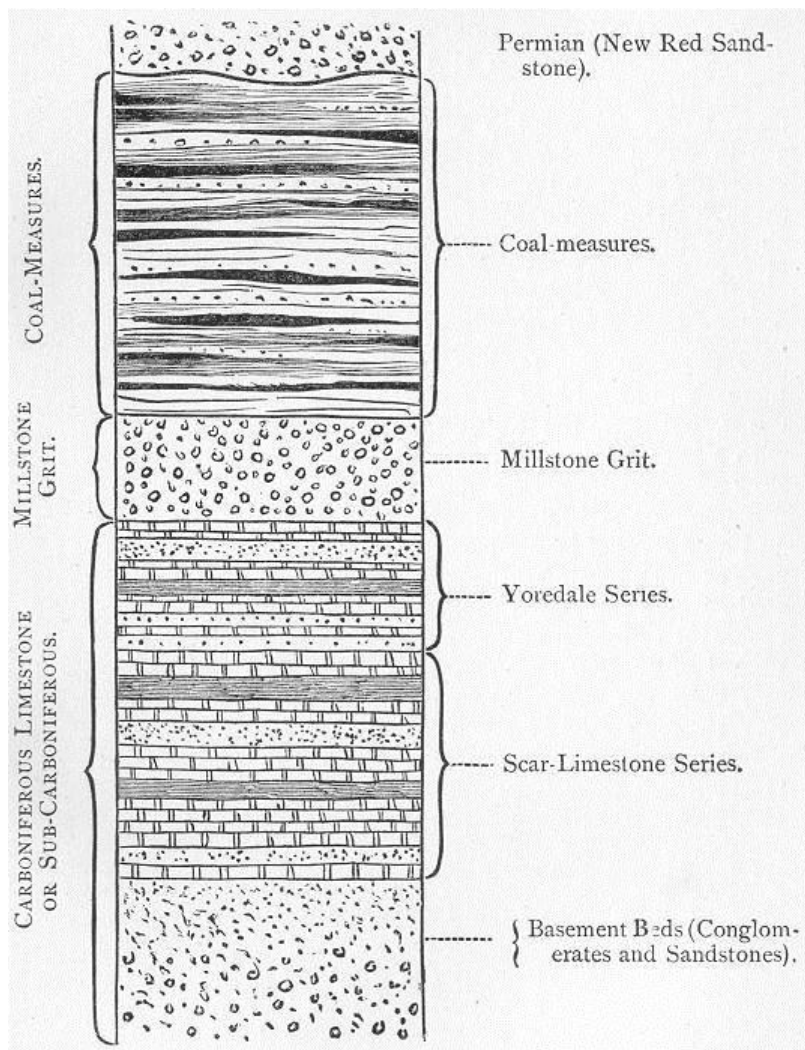
III. *Меры по добыче угля*.—Угольные породы, должным образом так называемые, покоятся соответственно Зернистости Жернова и обычно состоят из обширной серии песчаников, сланцев, крупки и углей, иногда с прослойками известняка, достигая в некоторых регионах общей толщины от 7000 до почти 14000 футов. Залежи пригодного угля отнюдь не неизвестны в некоторых районах нижней группы субуглерода; но верно общее утверждение, что уголь в основном добывается из настоящих угольных месторождений — крупнейшие известные и в настоящее время наиболее продуктивные угольные месторождения мира находятся в Великобритании, Северной Америке и Бельгии. Где бы они ни были обнаружены, за редкими исключениями, угольные породы демонстрируют исключительную *общую* однородность минерального состава. Они состоят, а именно, из неопределенного чередования пластов песчаника, сланца и угля, иногда с полосами глинисто-железняка или пластами известняка, повторяющихся в непостоянном порядке, но иногда достигающих огромной общей толщины в 14 000 футов, или немногим меньше 3 миль. Пласты угля различаются по количеству и толщине в разных районах, но они редко или никогда не превышают одной пятидесятой части общей массы пласта по толщине. Характеристики самого угля и способ, которым были отложены угольные пласты, будут кратко упомянуты при описании растительной жизни того периода. В Британии и в целом в Старом Свете запасы угля частично состоят из настоящих наземных отложений, таких как

уголь, а частично из отложений, накопленных в пресных или солоноватых водах обширных лагун, эстуариев и болот. Таким образом, окаменелости угольных пластов в этих регионах обязательно являются остатками либо наземных растений и животных, либо таких форм жизни, которые обитают в пресных или солоноватых водах, причем залегание слоев с морскими окаменелостями является вполне локальным и случайным явлением. С другой стороны, в различных частях Северной Америки угольные месторождения, помимо песчаников, сланцев, угольных пластов и полос глинисто-железного камня, обычно включают пласты известняка, насыщенные морскими остатками и указывающие на морские условия. Подсоединенный разрез (рис. 107) дает в обобщенной форме последовательность каменноугольных пластов в такой британской области, как север Англии, где серия развита в типичной форме.

Что касается *жизни* каменноугольного периода, мы, естественно, обнаруживаем, как было замечено ранее, большие различия в разных частях всей серии, соответствующие различному способу происхождения пластов. Говоря в целом, Нижний каменноугольный период (или субуглеродистый период) характеризуется остатками морских животных; в то время как верхний каменноугольный период (или каменноугольные измерения) характеризуется остатками растений и наземных животных. Однако во всех тех случаях, когда морские отложения обнаруживаются в серии угольных пластов, как это обычно бывает в Америке, мы обнаруживаем, что окаменелости согласуются по своим общим характеристикам с окаменелостями более древних морских отложений того периода.

Благодаря тому факту, что уголь представляет собой просто спрессованное и иным образом измененное растительное вещество, и что он представляет наибольшую экономическую ценность для человека, угольные пласты были исследованы более тщательно, чем любая другая группа пластов эквивалентной толщины во всей геологической серии. Следовательно, мы уже очень хорошо знакомы с *растениями* каменноугольного периода; и наши знания по этому предмету с каждым днем возрастают. Однако не следует предполагать, что остатки растений встречаются исключительно в каменноугольных отложениях; хотя они наиболее многочисленны ближе к вершине, они встречаются в меньшем количестве во всех частях серии.

ОБОБЩЕННЫЙ РАЗРЕЗ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ТОЛЩ СЕВЕРА АНГЛИИ.
Рис. 107.



Где бы они ни были обнаружены, они принадлежат к одним и тем же великим типам растительности; но, прежде чем рассматривать их, необходимо сказать несколько слов о происхождении и способе образования *каменного угля*.

Угольные пласты, как упоминалось ранее, залегают между слоями сланцев, песчаников и иногда известняков; и в пределах одного угольного месторождения может быть до 80 или 100 таких пластов, расположенных один над другим на разных уровнях и различающихся по толщине от нескольких дюймов до 20 или 30 футов. Как правило, каждый пласт угля покоится на сланце или глине, которые называются "под-глиной" и в которых находятся многочисленные корни растений; в то время как слои непосредственно на вершине угля могут быть глинистыми или песчаными, но в любом случае они обычно заполнены листьями и стеблями растений и часто имеют вертикальные стволы, проходящие через них вертикально. Если мы добавим к этому, что сам уголь химически почти полностью состоит из углерода, и что его микроскопическая структура показывает, что он почти полностью состоит из фрагментов стеблей, листьев, коры, семян и обломков полученных из наземных растений, мы легко сможем понять, как образовался уголь. "Под-глинистый слой" непосредственно под угольным пластом представляет собой старую поверхность суши - иногда, возможно, дно болота, покрытое буйной растительностью; сам угольный пласт представляет собой медленное накопление в течение длительных периодов листьев, семян, плодов, стеблей и упавших стволов этой растительности, которые теперь затвердели и спрессовались до части своего первоначального объема под давлением перекрывающих

пород; а слои песка или сланца над угольным пластом - так называемую "крышу" угольного пласта. отложения, представляющие собой уголь, незаметно отложились по мере того, как суша после длительного периода покоя начала погружаться под воду. С этой точки зрения, густая и продолжительная растительность, давшая начало каждому угольному пласту, в конечном счете заканчивалась медленным понижением поверхности, на которой росли растения. Затем поверхность суши была покрыта водой, и водные отложения большей или меньшей толщины скапливались на плотной массе разлагающейся растительности внизу, обволакивая любые стволы деревьев, которые могли все еще находиться в вертикальном положении, и сохраняя между своими слоями листья и ветви растений, принесенных с соседней земли ручьями или занесенных на поверхность ветром. Наконец, началось медленное движение подъема — старая земля снова показалась над водой; новая и столь же пышная растительность расцвела на новой поверхности суши; и был накоплен еще один угольный пласт, который в конечном счете должен был быть сохранен аналогичным образом. Несколько пластов угля, возможно, были образованы дрейфующими растительными веществами, принесенными в океан реками, и отложившимися непосредственно на дне моря; но в большинстве случаев уголь, несомненно, является результатом медленного роста и разложения растений *in situ*: и поскольку растения из угля не являются *морскими* растениями, необходимо принять какую-нибудь теорию, подобную приведенной выше, для объяснения образования угольных пластов. Согласно этой теории, как очевидно, мы вынуждены предположить, что обширные аллювиальные и болотистые равнины, на которых росли угольные заводы, были подвержены постоянно повторяющимся колебаниям уровня, а сменяющие друг друга поверхности суши, представленные сменяющимися друг друга угольными пластами любого угольного месторождения, были, таким образом, последовательно погребены под скоплениями ила или песка. Однако нам нет необходимости предполагать, что эти колебания затронули большие территории одновременно; и геология учит нас, что локальные возвышения и впадины суши были постоянным явлением на протяжении всего прошедшего времени.

Все разновидности угля (каменный уголь, антрацит; каннелевый уголь и т.д.) демонстрируют более или менее отчетливую "слоистость", то есть они более или менее очевидно состоят из последовательных тонких слоев, слегка отличающихся по цвету и текстуре. Все разновидности угля также химически состоят из *углерода* с различными пропорциями определенных газообразных компонентов и небольшим количеством негорючего минерала, или "зола". Нарезая тонкие и прозрачные ломтики угля, мы, кроме того, получаем возможность с помощью микроскопа точно установить не только то, что углерод угля получен из овощей, но также, во многих случаях, какие виды растений и какие их части участвуют в образовании угля. При исследовании таким образом обнаруживается, что все угли более или менее полностью состоят из растительного вещества; но в разных углях существует значительная разница относительно точной природы этого вещества. Профессором Хаксли было показано, что многие английские угли состоят в основном из скоплений округлых дисковидных мешочков, которые, несомненно, являются семенными сосудами или "споровыми коробочками" некоторых более распространенных каменноугольных растений (таких как *лепидодендра*). Лучшие каменные угли, по-видимому, в основном состоят из этих споровых оболочек; в то время как низшие сорта содержат постепенно увеличивающееся количество тусклого углеродистого вещества, которое известно как "минеральный уголь" и которое, несомненно, состоит из "стеблей и листьев растений, в которых углерода немного больше, чем в них самих". С другой стороны, директор Доусон считает, что американские угли лишь изредка в какой-либо степени содержат споры, но состоят в основном из клеток, сосудов и волокон коры, покровных покровов и древесных частей растений каменноугольного периода.

Число растений, о существовании которых уже известно в каменноугольный период, настолько велико, что здесь нельзя сделать ничего большего, чем кратко остановиться на типичных и характерных *группах* из них, таких как папоротники, каламиты, лепидодендроида, сигилляриоида и хвойные.

В соответствии с обобщением М. Бронгняра о том, что палеозойский период является, с ботанической точки зрения, "Эпохой акрогенов", мы обнаруживаем, что растения каменноугольного периода все еще в основном относятся к бесцветному или "Скрытогаменному" подразделению растительного царства. Вряд ли с уверенностью известно, что цветущие или "фанерогамные" растения, составляющие основную часть существующей у нас растительности, вообще существовали в каменноугольную эпоху, за исключением деревьев, родственных существующим соснам и елям, и, возможно, саговников или "ложных пальм". [18]

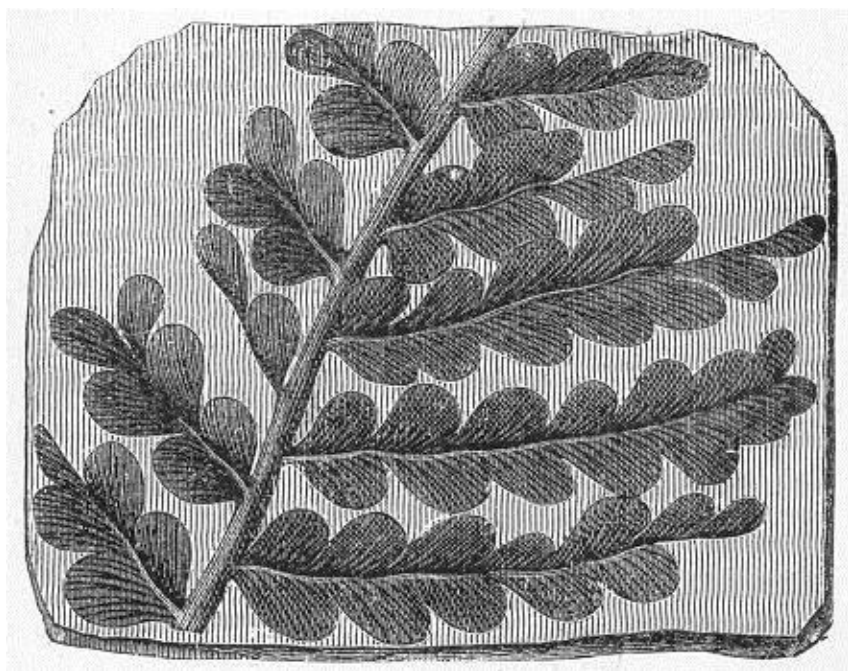
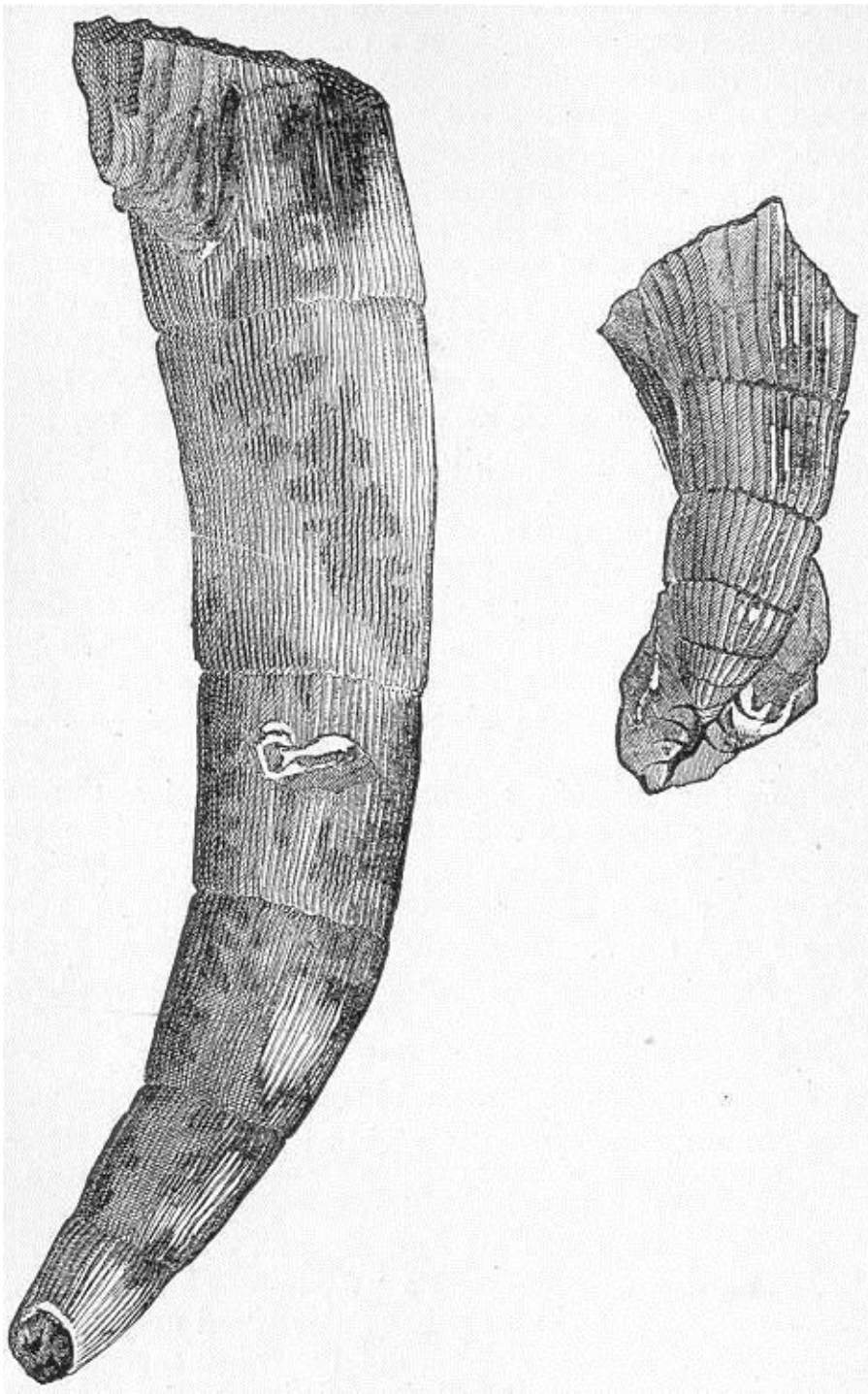


Рис. 108.—*Odontopteris Schlotheimii*. Каменноугольный период, Европа и Северная Америка.

Среди "криптогамов" нет более поразительной и красивой группы растений каменноугольного периода, чем *папоротники*. Остатки их встречаются на протяжении всего каменноугольного периода, но в исключительных количествах в каменноугольных отложениях, и включают как травянистые формы, подобные большинству существующих видов, так и древовидные формы, напоминающие живые древовидные папоротники Новой Зеландии. Среди последних, наряду с некоторыми новыми типами, есть примеры родов *Psaronius* и *Caulopteris*, оба из которых относятся к девону. Простые травянистые папоротники чрезвычайно многочисленны и принадлежат к таким широко распространенным и широко представленным родам, как *Neuropteris*, *Odontopteris* (рис. 108), *Alethopteris*, *Pecopteris*, *Sphenopteris*, *Hymenophyllites* и др.



На фиг. 109.—*Calamites cannaeformis*. Каменноугольные породы Европы и Северной Америки.

[Примечание 18: Хотя растительность каменноугольного периода была в основном наземной, водные растения не являются неизвестными. Морские водоросли (такие как *Spirophyton cauda-Galli*) распространены в некоторых морских слоях; в то время как уголь, согласно исследованиям аббата Кастракана, как правило, содержит кремнистые оболочки диатомовых водорослей.]

Окаменелости, известные как *каламиты* (рис. 109), очень распространены в отложениях каменноугольного периода и дали повод для множества исследований и предположений. Они представляют собой распростертые и уплощенные поперечно-полосатые стебли или подобные им несжатые стебли, растущие в вертикальном положении и иногда достигающие

длины двадцати футов и более. Внешне стебли продольно-ребристые, с поперечными соединениями через равные промежутки времени, эти соединения дают начало завитку или веточкам, которые, возможно, не дают начало аналогичным завиткам еще более мелких веточек. Кроме того, стебли были полыми, с поперечными перегородками в местах соединения и не имели ни настоящей древесины, ни коры, а только тонкой внешней волокнистой оболочки. Не может быть никаких сомнений в том, что *каламиты* должным образом рассматриваются как колоссальные представители маленьких конских хвостов (*equisetaceusæ*) наших дней. Они согласны с ними не только в общих деталях их организации, но и в том факте, что плод представлял собой разновидность шишки, несущей "коробочки со спорами" под чешуйками. По словам директора школы Доусона, *каламиты* "росли густыми зарослями на песчаных и илистых равнинах, подверженных затоплению или, возможно, даже в воде; и они обладали способностью отпочковываться от основания стебля, образуя заросли растений, а также закрепляться за счет многочисленных шнуровидных корней, отходящих с разной высоты от нижней части стебля".

The *Lepidodendroids*, represented mainly by the genus *Lepidodendron*, как таковым (рис. 110), были крупными древовидными растениями, которые достигли своего максимума в каменноугольном периоде, но, по-видимому, зародились в верхнем силуре, хорошо представлены в девоне и сохранились в уменьшенном виде до пермского периода. Стволы более крупных видов *лепидодендронов* иногда достигают в длину пятидесяти футов и выше, от них отходят ветви правильным раздваивающимся образом. Кора отмечена многочисленными ромбическими или овальными рубцами, расположенными в порядке отростков и указывающими на места, где раньше были прикреплены длинные игловидные листья. Плод состоял из шишек или шипов, расположенных на концах ветвей и состоящих из центральной оси, окруженной перекрывающимися чешуйками, каждая из которых поддерживает "споровую коробочку" или семенной сосуд. Эти шишки обычно описывались под названием *Lepidostrobi*. В структуре ствола нет ничего сравнимого с тем, что встречается у существующих деревьев, поскольку толстая кора окружает зону, состоящую в основном из "скаляриевидных" сосудов, которые, в свою очередь, окружают большую центральную сердцевину. По своему общему виду *лепидодендры* напоминают существующие араукарийские сосны; но они настоящие "криптогамы", и их следует рассматривать как гигантский вымерший вид современных дубовых мхов (*lycopodiaceæ*). Они являются одними из самых распространенных и наиболее характерных для

Растения каменноугольного периода; и большинство "споровых оболочек", столь часто встречающихся в каменном угле, по-видимому, произошли из шишек лепидодендронидов.

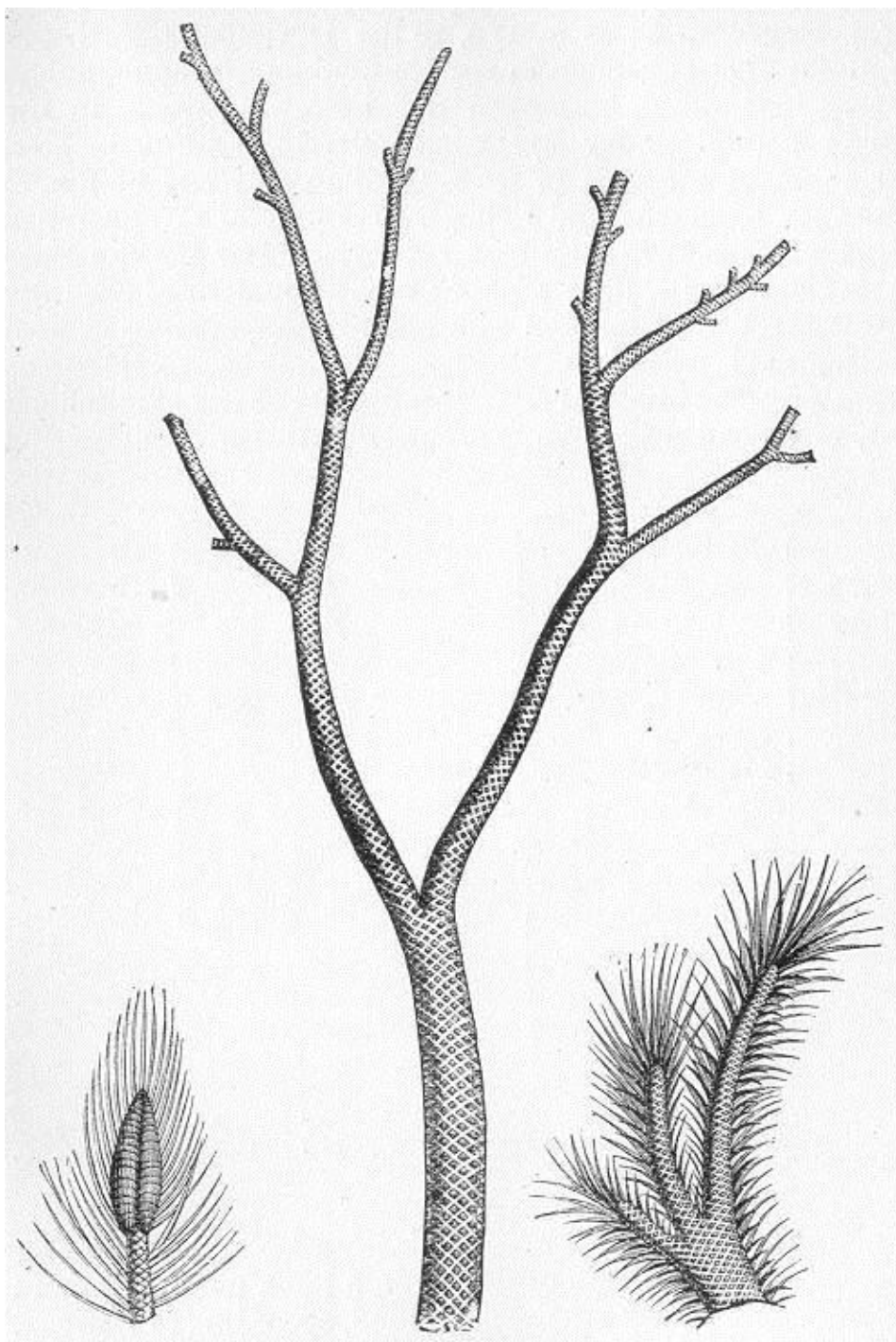


Рис. 110.—*Lepidodendron Sternbergii*, каменноугольный период, Европа. Центральная фигура представляет собой часть ствола с его ветвями, значительно уменьшенную в размерах. Правая фигура представляет собой часть ветви с частично прикрепленными к ней листьями; а левая фигура представляет конец ветви, несущей конус плодonoшения.

Так называемые *сигилляноиды*, представленные в основном самой *сигиллярией* (рис. 111), были не менее многочисленны и характерны для лесов каменноугольного периода, чем *лепидодендры*. Они начинают свое существование, насколько известно, в девонский период, но своего максимума достигают в каменноугольный период; и — в отличие от лепидодендроидов — известно, что они не встречаются в пермский период. Они сравнительно гигантских размеров, часто достигая высоты от тридцати до пятидесяти футов и более; но, хотя их много и они хорошо сохранились, мнения относительно их истинного сходства сильно расходятся. Название сигилляриоидов (лат. *сигилла*, маленькие

печати или изображения) происходит от того факта, что кора отмечена оттисками, похожими на печати, или рубцами от листьев (рис. 111).

Внешне стволы *сигиллярии* имеют сильные продольные гребни с вертикальными чередующимися рядами овальных рубцов на листьях, указывающих точки, где листья были первоначально прикреплены.

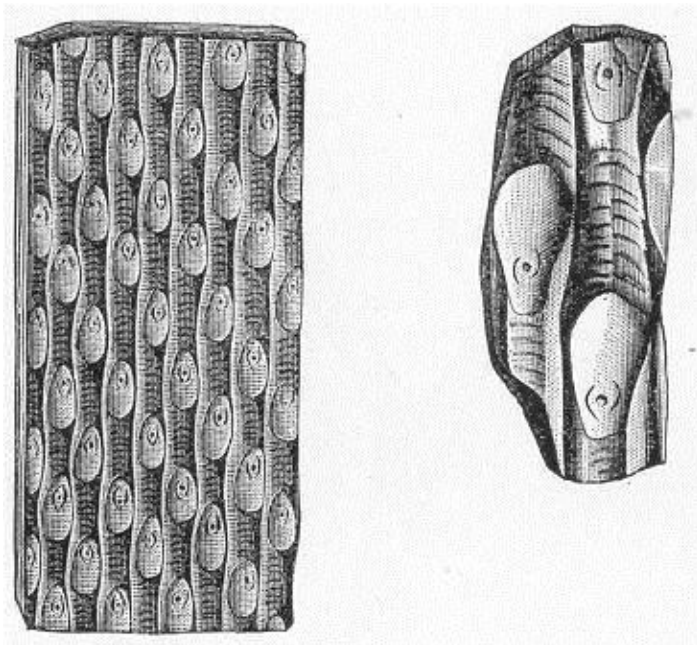


Рис. 111.Фрагмент внешней поверхности *Sigillaria Grœseri*, показывающий ребра и рубцы на листьях. Левый рисунок представляет собой небольшую увеличенную часть. Каменноугольный период, Европа.

Ствол был снабжен крупной сердцевинной в центре, толстой внешней корой и промежуточной древесной зоной, состоящей, по словам Доусона, частично из волокон, несущих диски, столь характерных для хвойных деревьев; но, по словам Каррутерса, полностью состоящей из "скаляриевидных" сосудов, характерных для криптогамов. Размер сердцевины был очень велик, а кора, по-видимому, была самой прочной частью ствола. Таким образом, у нас есть свидетельства того, что во многих случаях пни и "табуретки" *sigillariæ*, стоявшие вертикально в старых каменноугольных болотах, были полностью выдолблены внутренним разложением, пока не осталось ничего, кроме внешней оболочки коры. Часто эти полые пни в конечном итоге заполнялись осадочными породами, иногда заключавшими в себе останки камбузных червей, наземных улиток или амфибий, которые раньше находили в полости ствола подходящее жилище; и из песчаника или сланца, которые сейчас заполняют такие стволы, были получены некоторые из наиболее интересных окаменелостей каменноугольного периода. Нет никакой уверенности ни в листьях, ни в плодах *сигиллярии*, и столь же мало уверенности в истинном ботаническом положении этих растений. Директор Доусон считает, что они, вероятно, являются цветковыми растениями, родственными существующим "ложным пальмам" или "саговникам", но высокий авторитет мистера Каррутерса следует процитировать в поддержку предположения, что они являются криптогамными и наиболее близки к Дубовым мхам.

Оставляя таким образом нерешенным ботаническое положение *сигиллярии*, мы обнаруживаем, что в настоящее время почти повсеместно признается, что окаменелости, первоначально описанные под названием *стигмариин*, являются корнями *сигиллярии*, фактическая связь между ними была безошибочно продемонстрирована во многих

примерах. *Стигмарины* (рис. 112) обычно представляют собой длинные, сжатые или округлые фрагменты, внешняя поверхность которых покрыта округлыми ямками или неглубокими бугорками, каждый из которых имеет небольшую ямку или углубление в центре.

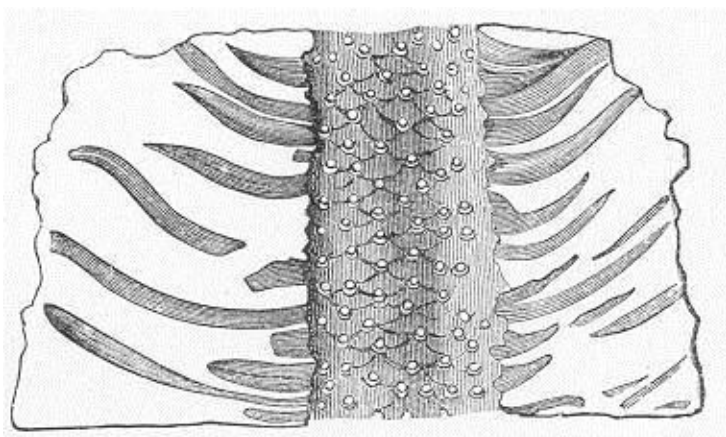


Рис. 112.—*Стигмария фикоидес*. Четверть естественного размера. Каменноугольный период.

Из каждой из этих косточек в прекрасных примерах выходит длинный цилиндрический корешок; но во многих случаях они вообще исчезли. По своему внутреннему строению *стигмария* имеет центральную сердцевину, окруженную оболочкой скаляриевидных сосудов, вся заключенную в клеточную оболочку. *Стигмари* обычно обнаруживаются разветвленными в "подстилающей глине", которая образует дно слоя угля и которая представляет собой древнюю почву, на которой росли *сигиллярии*.

The *Лепидодендрониды* и *сигилларониды*, хотя первые, несомненно, были, а вторые, возможно, скрытогамными, или бесцветковыми растениями, должны были составлять основную массу лесов каменноугольного периода; но у нас есть свидетельства существования в то же время настоящих "деревьев" в техническом смысле этого термина, а именно цветковых растений с большими древесными стволами. Насколько достоверно известно, все настоящие деревья каменноугольной формации были *хвойными* породами, родственными существующим соснам и елям. Их узнают по большому размеру и концентрическим древесным кольцам их распростертых, редко прямостоячих стволов, а также по наличию в их древесине волокон, несущих диски, что видно под микроскопом; основными родами, которые были распознаны, являются *Dadoxylon*, *Palæoxylon*, *Araucarioxylon* и *Pinites*. Их плод неизвестен с абсолютной уверенностью, если только он не представлен, как часто предполагают, *Тригонокарпоном* (рис. 113). Плоды, известные под этим названием, похожи на орехи, часто значительного размера и обычно трех- или шестигранные.

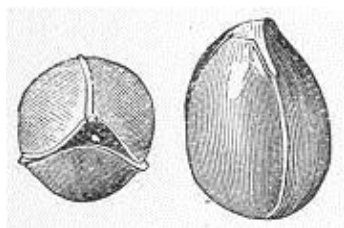


Fig. 113.—*Trigonocarpon ovatum*. Coal-measures, Великобритания. (В честь Людли и Хаттона.)

Вероятно, первоначально они обладали мясистой оболочкой; и если бы их действительно можно было отнести к *хвойным* растениям, они указывали бы на то, что эти древние вечнозеленые растения давали ягоды вместо шишек и, таким образом, напоминали

современные тисы, а не сосны. Далее, представляется, что большая группа *саговниковых*, которые почти родственны *хвойным* растениям и которые достигли такой поразительной известности во вторичный период, вероятно, начали свое существование в каменноугольный период; но эти предшествующие формы сравнительно немногочисленны и по большей части имеют несколько сомнительное родство.

ГЛАВА XIII.

КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ПЕРИОД —Продолжался.

ЖИВОТНЫЙ МИР КАМЕННОУГОЛЬНОГО ПЕРИОДА.

Мы видели, что существует большая разница в способе происхождения отложений каменноугольного периода: некоторые из них являются чисто морскими, в то время как другие являются наземными; а третьи, опять же, образовались во внутренних болотах и трясинах или в солоноватоводных лагунах, ручьях или эстуариях. Соответствующее различие обязательно существует в останках животных из этих отложений, и во многих регионах это различие чрезвычайно хорошо заметно. Крупные морские известняки, которые характеризуют нижнюю часть каменноугольной серии в Британии, Европе и восточной части Америки, и известковые пласты, которые встречаются высоко в каменноугольном периоде в Западных штатах Америки, могут часто содержать и действительно содержат остатки занесенных течением растений; но в основном они характеризуются морскими окаменелостями; и, более того, с помощью микроскопа можно продемонстрировать, что они почти полностью состоят из останков животных, которые раньше населяли океан. С другой стороны, останки животных в пластах, сопровождающих уголь, обычно представляют собой останки дышащих воздухом, наземных, земноводных или воздушных животных, а также тех, которые обитают в пресных или солоноватых водах. Морские окаменелости могут быть найдены в угольных пластах, но они неизменно приурочены к особым горизонтам в пластах и указывают на временные углубления суши под морем. Хотя упомянутое здесь различие не может не броситься в глаза наблюдателю, удобно рассматривать животный мир каменноугольного периода в целом: и при этом просто необходимо помнить, что морские окаменелости в целом происходят из нижней части системы; в то время как дышащие воздухом, пресноводные и солоноватоводные формы происходят почти исключительно из верхней части той же системы.

Каменноугольные *простейшие* состоят в основном из *фораминифер* и *губок*. Последние все еще очень недостаточно известны, но первые очень многочисленны и принадлежат к очень разнообразным типам. На тонких срезах известняков того периода при рассмотрении под микроскопом очень часто обнаруживаются раковины *фораминифер* в большем или меньшем количестве. Некоторые известняки, действительно, состоят не из чего иного, как из этих мельчайших и изящных раковин, часто принадлежащих к таким типам, как тектуларии и роталии, которые мало или совсем не отличаются от существующих в настоящее время. Так обстоит дело, например, с известняком каменноугольного периода Сперджен-Хилл в Индиане (рис. 114), который почти полностью состоит из спиральных раковин вида *Endothyra*. Точно так же, хотя и в меньшей степени, черный мрамор каменноугольного периода Ирландии и аналогичный мрамор Йоркшира, известняки запада Англии и Дербишира, а также крупные "Рубчатые известняки" севера Англии содержат большое количество фораминисцентных раковин; в то время как подобные организмы обычно встречаются в сланцевых пластах, связанных с известняками всей серии нижнего каменноугольного периода. Одной из наиболее интересных форм британского каменноугольного периода является *саккаммина* мистера Генри Брейди, которая иногда встречается в значительных количествах в известняках Нортумберленда, Камберленда и западной Шотландии и которая бросается в глаза сравнительно большими размерами своей

сфероидальной или грушевидной оболочки (достигающей от восьмой до пятой доли дюйма в размере).

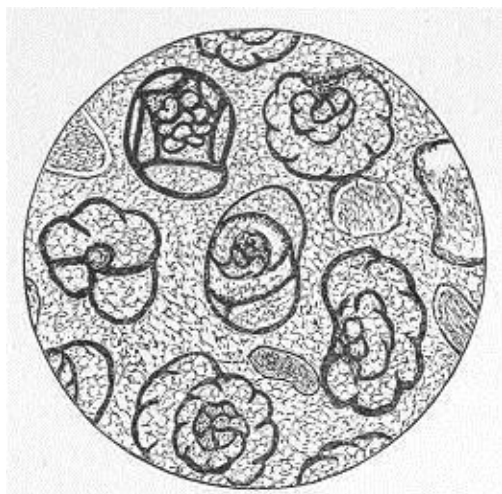


Рис. 114. Прозрачный срез известняка каменноугольного периода из Сперджен—Хилл, Индиана, США, на котором видны многочисленные раковины эндотуры (*Rotalia*), слегка увеличенные Baiteyi. (Оригинал.)

Более широко распространены веретенообразные раковины *Fusulina* (рис. 115), которые в огромном количестве встречаются в известняках каменноугольного периода России, Армении, Южных Альп и Испании, аналогичные формы в равном изобилии встречаются в более высоких известняках, которые встречаются в каменноугольных отложениях Соединенных Штатов, в Огайо, Иллинойсе, Индиане, Миссури и др. Мистер Генри Брэди, наконец, показал, что в *Nummulina Pristina* каменноугольного известняка Намюра мы имеем подлинный *Нуммулит*, предшественник большого и важного семейства третичных нуммулитов.

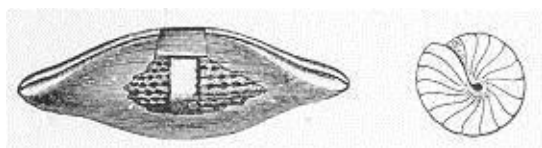


Рис. 115.—Цилиндрическая фузулина, известняк каменноугольного периода, Россия.

Субцарство *кишечнополостных*, насколько достоверно известно, представлено только *кораллами*; [19] но их остатки настолько многочисленны во многих известняках каменноугольной формации, что представляют собой особенность, мало или совсем не менее заметную, чем та, которую представляют криноиды. Как и в предыдущий период, кораллы принадлежат, почти исключительно, к группам *Rugosa* и *Tabulata*; и существует общее и поразительное сходство и взаимосвязь между коралловой фауной девона в целом и фауной каменноугольного периода. Тем не менее, существует столь же решительное и поразительное различие между этими последовательными фаунами, обусловленное тем фактом, что подавляющее большинство *видов* каменноугольного периода являются новыми; в то время как некоторые из наиболее характерных девонских *родов* почти или совсем исчезли, а несколько новых родов появляются сейчас впервые. Таким образом, характерные девонские типы *Heliophyllum*, *Pachyphyllum*, *Chonophyllum*, *Acervularia*, *Spongophyllum*, *Smithia*, *Endophyllum* и *Cystiphyllum* в настоящее время исчезли; и огромные массы *фаворитов*, которые являются такой поразительной особенностью девонских известняков, представлены лишь одним или двумя выродившимися и хилыми

преемниками. С другой стороны, в каменноугольных породах мы встречаем не только совершенно новые роды — такие, как *Axophyllum*, *Lophophyllum* и *Lonsdaleia*, — но и огромную экспансию определенных видов, которые только начали существовать в предшествующий период. Это особенно хорошо видно на примере рода *Lithostrotion* (рис. 116, б), который в большей степени, чем любой другой, может рассматриваться как преобладающая группа кораллов каменноугольного периода. Все виды *литостроения* сложные, состоящие либо из пучков слабо приближенных цилиндрических стеблей, либо из похожих "коралловых листьев", тесно сросшихся вместе в аструобразные колонии, которые при взаимном давлении приобретают полигональную форму. Этот род представляет исторический интерес, поскольку был замечен еще в 1699 году Эдвардом Лувидом; и он имеет геологическое значение из-за его широкого распространения в каменноугольных породах как Старого, так и Нового Света. Известно много видов, и часто обнаруживается, что целые пласты известняка состоят не из чего иного, как из скелетов этих древних кораллов, все еще стоящих вертикально, когда они росли. Едва ли менее характерной для каменноугольного периода, чем вышеупомянутая, является большая группа простых "чашеобразных кораллов", из которых *Clisiophyllum* является центральным типом. Среди видов, зародившихся в силуре и девоне, но которые все еще хорошо представлены здесь, можно упомянуть *Syringopora* (рис. 116, е), с колониями тонких цилиндрических трубочек, соединенных через равные промежутки поперечными перекладинами; *Zaphrentis* (рис. 116, д), с чашеобразным скелетом и хорошо выраженным углублением (или "ямкой") на одной стороне чашечки; *Amplexus* (рис. 116, с), с цилиндрическими, часто неравномерно вздутыми кораллами и короткими перегородками; *Cyathophyllum* (рис. 116, а), иногда простые, иногда образующие большие массы звездообразных кораллитов; и *Chætetes*, с разветвленными стеблями и крошечными "табулированными" трубочками (рис. 116, ф). Вышеупомянутые, вместе с другими, едва ли менее характерными формами, в совокупности образуют коралловую фауну, которая не только сама по себе совершенно самобытна, но и представляет особый интерес, поскольку почти все разнообразные виды, из которых она состоит, полностью исчезли до окончания каменноугольного периода.

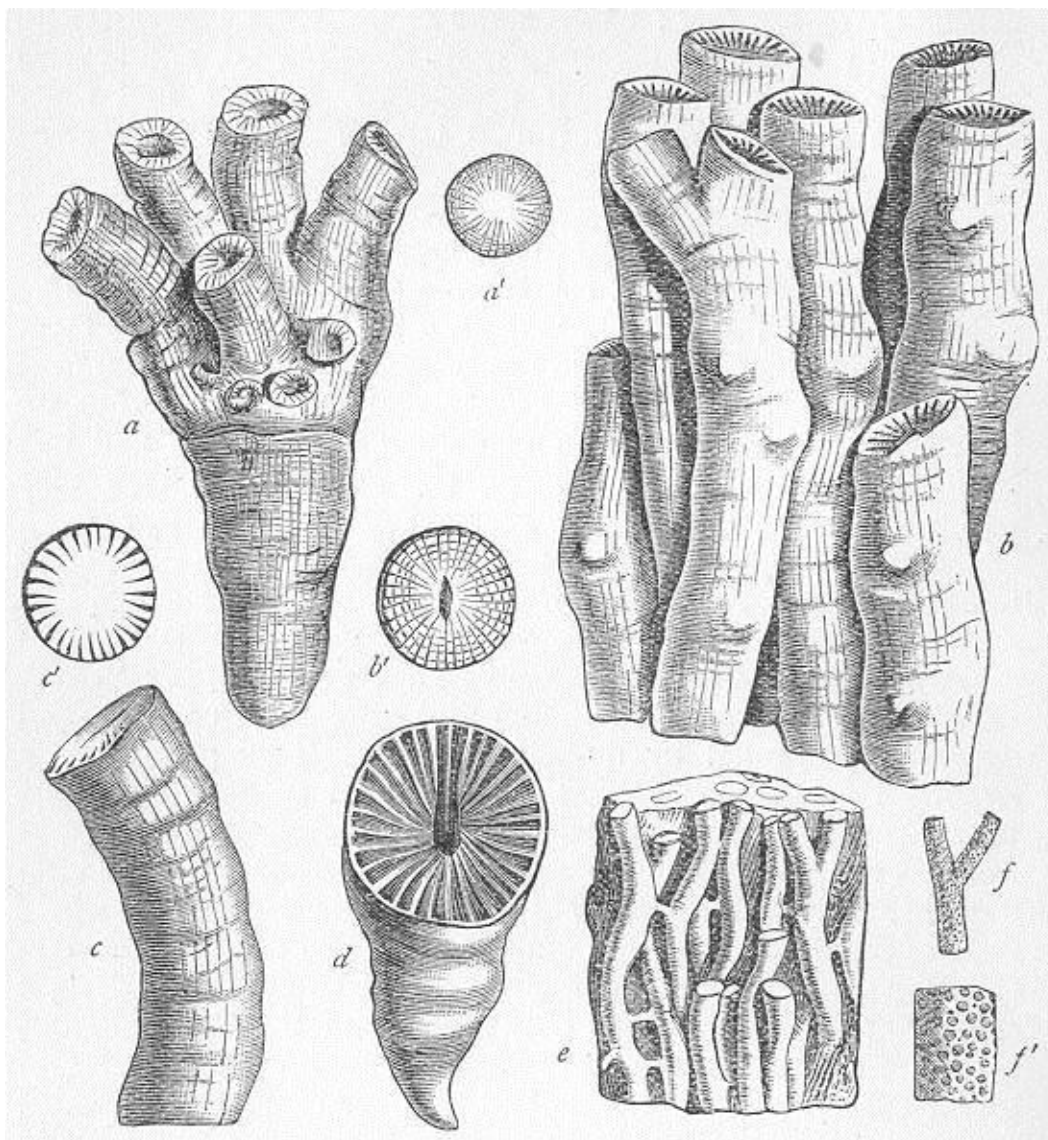


Рис. 116—Кораллы известняка каменноугольного периода. *a*, *cyathophyllum paracida*, показаны молодые кораллиты, отпочковавшиеся от диска старого; *a'*, один из тех же кораллитов, виден в поперечном сечении; *b*, фрагмент массива неправильной *литостроции*; *b'*, один из тех же кораллитов, разделенный поперечно; *c*, часть простого цилиндрический коралл из *Amplexus coralloides*; *c'*, поперечный разрез того же вида; *d*, *Zaphrentis vermicularis*, с углублением или "ямкой" на одной стороне чашечки; *e*, Фрагмент массы *Syringopora ramulosa*; *f*, фрагмент *Cætetes tumidus*; *f'*, часть того же самого, увеличенная. Из известняка каменноугольного периода Великобритании и Бельгии. (В честь Томсона, Де Конинка, Милн-Эдвардса и Хайме, а также Автора.)

В первых морских отложениях известковой природы, пришедших на смену каменноугольным отложениям (магнезиальным известнякам пермского периода), большая группа *морщинистых кораллов*, которые в таком большом количестве процветали на протяжении силурийского, девонского и каменноугольного периодов, как было обнаружено, почти исчезла, и больше она никогда не встречается, за исключением sporadических случаев и изолированных форм.

[Примечание 19: Профессором Мартином Дунканом и мистером Дженкинсом было описано уникальное ископаемое из пород каменноугольного периода под названием *PalæOcoryne*, которое было отнесено к гидроидным зоофитам (*Corynida*). Однако другие наблюдатели выразили сомнение в правильности этой ссылки.]

Среди *иглокожих*, безусловно, наиболее важными формами являются морские лилии и морские ежи — первые из-за их большого количества, а вторые из-за их необычного

строения; но небольшая группа "пентремитов" также требует внимания. Морские лилии настолько многочисленны в каменноугольных породах, что было предложено назвать более раннюю часть этого периода "Эпохой криноидов". Огромные массы известняков того периода имеют "криноидальную форму", будучи в большей или менее значительной степени состоящими из сломанных колонн, отделенных пластин и сочленений морских лилий, в то время как идеальные "головки" могут быть чрезвычайно редкими, и их трудно достать. В Северной Америке остатки криноидов даже более многочисленны на этом горизонте, чем в Британии, и найденные образцы обычно кажутся более совершенными. Наиболее распространенные криноиды каменноугольного периода принадлежат к родам *Cyathocrinus*, *Actinocrinus*, *Platycrinus* (рис. 117), *Poteriocrinus*, *Zeacrinus* и *Forbesiocrinus*.

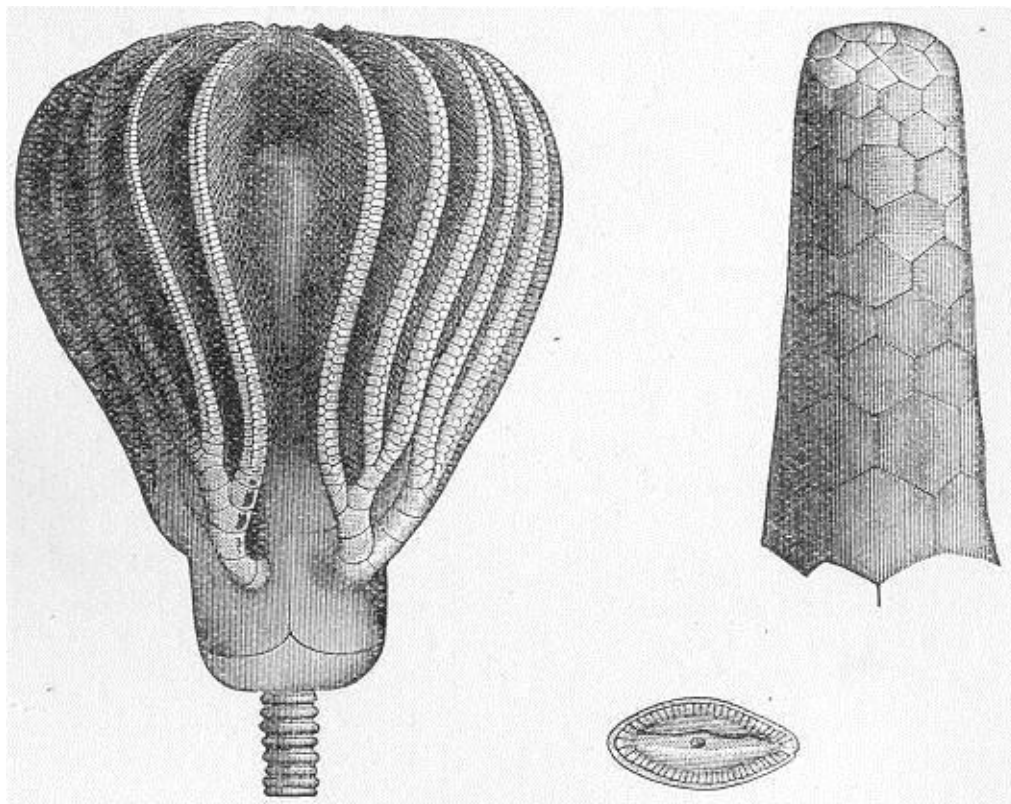


Рис. 117.—*Platycrinus tricontadactylus*, нижний карбон. На рисунке слева показаны чашечка, плечи и верхняя часть стебля; а на рисунке рядом с этим показана поверхность одного из сочленений столбика. На рисунке справа показан хоботок. (Вслед за Маккеем.)

Тесно связанной с криноидами или образующей своего рода переход между ними и кистидеями является небольшая группа "пентремитов", или *бластоидов* (рис. 118). Впервые известно, что эта группа начала свое существование в верхнем силуре, а в девоне ее численность значительно увеличилась; но своего максимума она достигла в морях каменноугольного периода, и ни в каких более поздних отложениях определенный представитель семейства обнаружен не был.

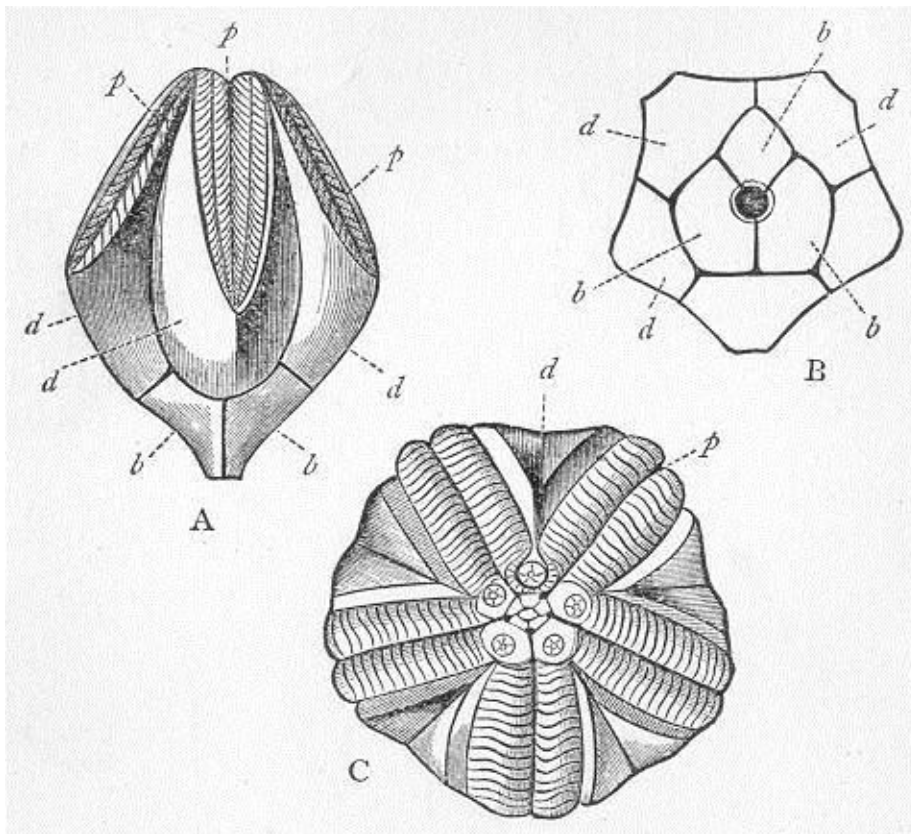


Рис. 118.—А, *Pentremites pyriformis*, вид сбоку на тело ("чашечку"); Б, то же самое, если смотреть снизу, показано расположение пластинок; В, Тело *Pentremites conoideus*, если смотреть сверху. Каменноугольный период.

"Пентремиты" напоминают криноиды тем, что имеют чашеобразное тело (рис. 118, А), окруженное плотно прилегающими известковыми пластинами и опирающееся на короткую ножку или "колонну", состоящую из множества известковых кусочков, гибко сочлененных вместе. Однако они отличаются от криноидов тем фактом, что верхняя поверхность тела не поддерживает корону из разветвленных перистых "рук", которые так характерны для последних. Напротив, верхушка чашечки закрыта наподобие цветочного бутона, откуда к группе и было применено техническое название *Blastoidea* (гр. *blastos*, бутон; *эйдос*, форма). От верха чашечки расходятся пять широких поперечно-полосатых участков (рис. 118, В), каждый с продольной канавкой посередине; и вдоль каждой стороны каждого из этих канавок, по-видимому, был прикреплен ряд коротких соединенных известковых нитей, или "перышек".

Известно, что в каменноугольных породах встречается несколько морских звезд; но единственными иглокожими того периода, на которых следует обратить внимание, являются морские ежи (*Echinoids*). Отделенные пластинки и шипы из них далеко не редкость в отложениях каменноугольного периода, но что-либо похожее на совершенные образцы чрезвычайно редки. Морские ежи каменноугольного периода сходны с современными в том, что их тело заключено в панцирь, образованный огромным количеством соединенных вместе известковых пластинок. Раковину можно рассматривать как, как правило, почти сферическую по форме, с устьем в центре основания и выделительным отверстием на ее вершине. Как у древних форм, так и у современных пластинки раковины расположены в десяти зонах, которые обычно расходятся лучами от вершины к центру основания. В пяти из этих зон, называемых "амбулакральными областями", пластины перфорированы крошечными отверстиями или "порами", через которые животное может высовывать маленькие водяные трубки ("трубчатые ножки"), с помощью которых осуществляется его передвижение.

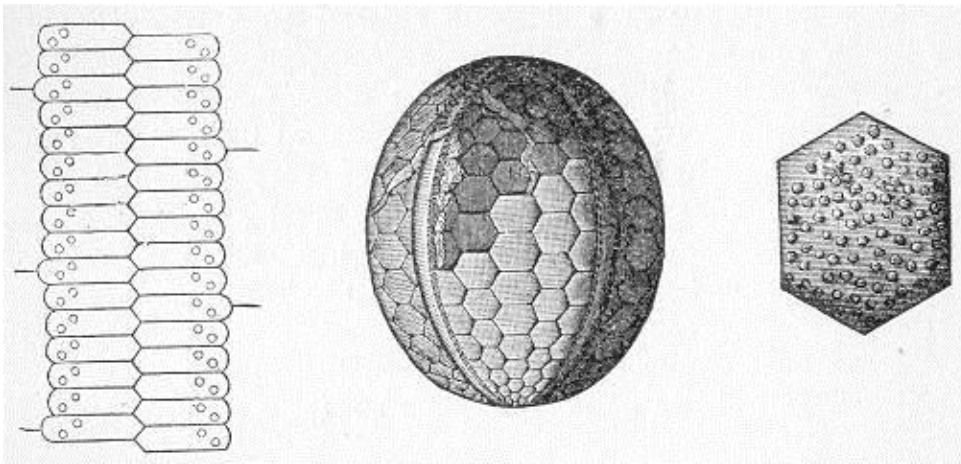


Рис. 119.—*PalaeChinus ellipticus*, один из морских ежей каменноугольного периода. На рисунке слева увеличена одна из "амбулакральных областей", на которой видны перфорированные пластины. На рисунке справа показана единственная пластина из одной из "межамбулакральных областей". (Вслед за Маккоем.)

В остальных пяти зонах — так называемых "межамбулакральных областях" - пластины имеют больший размер и не перфорированы никакими отверстиями. У всех современных морских ежей каждая из этих десяти зон, перфорированная или беззубая, состоит из двух рядов пластинок; таким образом, всего пластинок двадцать рядов. С другой стороны, у палеозойских морских ежей "амбулакральные области" часто похожи на таковые у современных форм, поскольку состоят из двух рядов перфорированных пластинок (рис. 119); но "межамбулакральные области" всегда весьма своеобразны тем, что каждая из них состоит из трех, четырех, пяти или более рядов крупных беззубых пластинок, в то время как в "амбулакральных областях" иногда также имеется четыре или десять рядов пластинок: так что во всей раковине насчитывается гораздо больше двадцати рядов пластинок. Некоторые из палеозойских морских ежей также демонстрируют весьма своеобразную структуру, о существовании которой известно лишь у очень немногих недавно открытых современных форм (а именно, *Calveria* и *Phormosoma*). Пластины межамбулакральных областей, а именно, накладываются друг на друга переплетающимся образом, чтобы сообщить раковине определенную степень гибкости; тогда как у обычных живых форм эти пластины прочно соединены между собой своими краями, и раковина образует жесткую неподвижную коробку. Морские ежи каменноугольного периода, проявляющие эту необычную особенность, принадлежат к родам *Lepidechinus* и *Lepidesthes*, и представляется вполне вероятным, что подобная гибкость панциря существовала в меньшей степени у гораздо более многочисленного рода *ArchæOcidaris*. Морские ежи каменноугольного периода, как и современные, обладали подвижными шипами большей или меньшей длины, прикрепленными к внешней стороне раковины; и эти структуры очень часто встречаются в отделенном состоянии. Наиболее распространенными родами являются *ArchæOcidaris* и *PalaeChinus*; но характерные американские формы принадлежат главным образом к *Melonites*, *Oligoporus* и *Lepidechinus*.

Среди кольчатых червей следует обратить внимание только на маленькие спиральные трубки *Spirorbis Carbonarius* (рис. 120), которые обычно прикрепляются к листьям или стеблям каменноугольных растений.

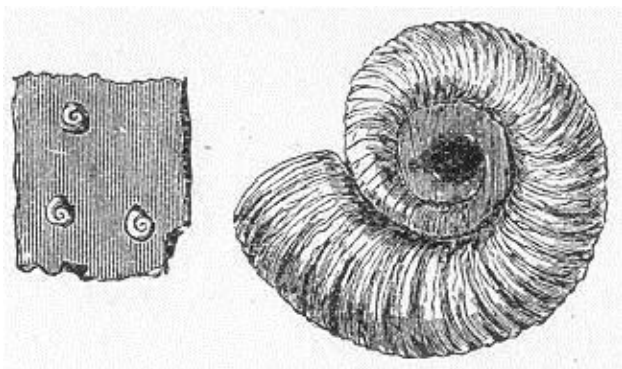


Рис. 120.—*Spirorbis (Microconchus) Carbonarius*, естественного размера, прикрепленный к ископаемому растению и увеличенный. Каменноугольная Британия и Северная Америка. (После Доусона.)

Этот факт показывает, что, хотя современные виды *Spirorbis* являются обитателями моря, эти древние представители рода, должно быть, были способны жить в солоноватых водах лагун и эстуариев.

The *Ракообразные* каменноугольных пород многочисленны и принадлежат частично к структурным типам, с которыми мы уже знакомы, а частично к более высоким группам, которые появляются здесь впервые. Гигантские *эвриптериды* верхнего силура и девона представлены лишь слабо, и здесь они окончательно сходят со сцены жизни. Их место, однако, занимают своеобразные формы, принадлежащие к родственной группе *Xiphosura*, представленной в настоящее время камчатскими крабами или "подковообразными крабами" (*Limulus*). Характерные формы этой группы встречаются в угольных пластах как Европы, так и Америки; и хотя они представляют собой три отдельных рода (*Prestwichia*, *Belinurus* и *Euproöps*), все они близкородственны друг другу. Возможно, наиболее известной из них является *Prestwichia rotundata* из Коулбрукдейла, изображенная здесь (рис. 121). Древний и некогда могущественный отряд *трилобитов* также подвергается здесь своему окончательному вымиранию, не пережив отложения известняковой серии каменноугольного периода в Европе, но распространив свой ареал в Америке до каменноугольных отложений.

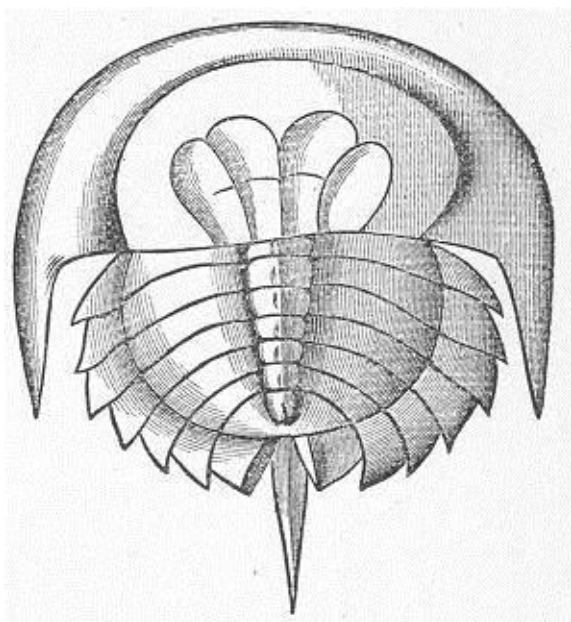


Рис. 121.—*Prestwichia rotundata*, лимулоидное ракообразное. Coal-measures, Великобритания. (В честь Генри Вудворда.)

Все известные формы каменноугольного периода невелики по размеру и деградировали по строению, и их можно отнести всего к трем родам (*Phillipsia*, *Griffithides* и *Brachymetopus*), принадлежащим к одному семейству. Изображенная здесь филлипсия семенная (*Phillipsia seminifera*) (рис. 122, а) является характерным видом для Старого Света. Водяные блохи (*Ostracoda*) чрезвычайно многочисленны в каменноугольных породах, причем целые пласты часто состоят не из чего иного, как из маленьких двустворчатых раковин этих ракообразных. Многие из них чрезвычайно малы, в среднем размером с просынное зернышко; но некоторые формы, такие как *Entomoconchus Scouleri* (рис. 122, с), могут достигать длины от одной до трех четвертей дюйма. Старая группа филлопод is также все еще представлена в некотором изобилии, частично хвостатыми формами, похожими на креветок, такими как *дифирокарии* (рис. 122, d), а частично любопытными полосатыми эстерианами и их союзниками, которые имеют любопытное сходство с настоящими двустворчатыми моллюсками (рис. 122, b). Наконец, в каменноугольных породах мы впервые встречаемся с остатками высшей из всех групп ракообразных, а именно с так называемыми "десятиногими", у которых имеется пять пар ходячих конечностей, а задний конец тела ("брюшко") состоит из отдельных колец, в то время как передний конец покрыт головным щитом или "панцирем". Все обнаруженные до сих пор десятиногие ракообразные каменноугольного периода напоминают существующих омаров, креветок и креветок-моллюсков (*Macrura*), имея длинное и хорошо развитое брюшко, заканчивающееся расширенным хвостовым плавником.

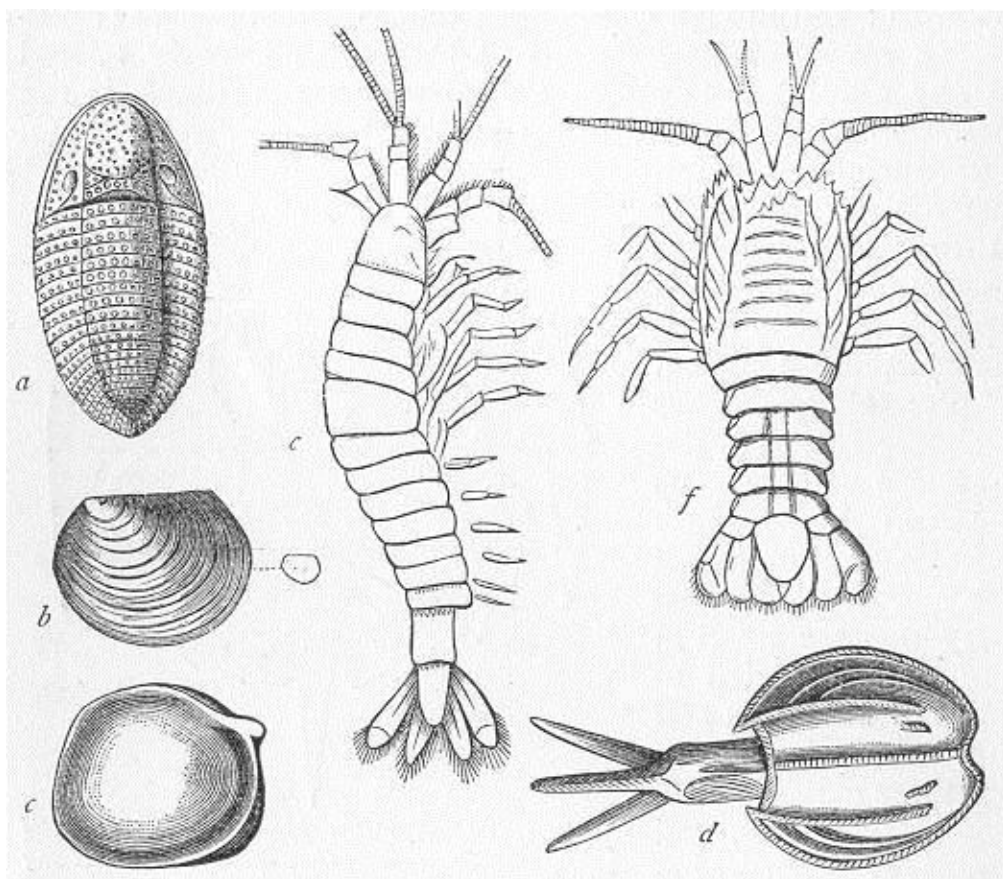


Рис. 122. Ракообразные каменноугольных пород. а, *Phillipsia seminifera*, естественного размера — Горный известняк, Европа; б, одна створка раковины *Estheria tenella*, естественного размера и увеличенная в размерах, Европа; в, Двустворчатая раковина *Entomoconchus Scouleri*, естественного размера — Горный известняк, Европа; д, *Dithyrocaris Scouleri*, уменьшенная в размерах — Горный известняк, Ирландия; е, *Palaeoecaris mun*, слегка увеличенный — Угольные меры, Северная Америка; ф, *Anthrapalaeomon gracilis*, естественного размера — Угольные меры, Северная Америка. (В честь Де Конинка, Маккоя, Руперта Джонса, Мика и Уортена.)

The *Palæocaris typus* (рис. 122, e) и *Anthrapalæmon gracilis* (рис. 122, f) из каменноугольных отложений Иллинойса являются двумя наиболее изученными и наиболее прекрасно сохранившимися из немногих известных представителей "длиннохвостых" десятиногих ракообразных каменноугольного периода. Группа крабов, или "короткохвостых" десятиногих моллюсков (*Brachyura*), у которых брюшко короткое, не заканчивается хвостовым плавником и спрятано вне поля зрения под телом, в настоящее время, как известно, вообще не представлена в отложениях каменноугольного периода.

В дополнение к обитающей в воде группе ракообразных, мы обнаруживаем, что суставчатые животные представлены представителями, принадлежащими к дышащим воздухом классам *паукообразных*, *многоножек* и *насекомых*. Известно, что их остатки, как и следовало ожидать, встречаются не в морских известняках каменноугольной серии, а исключительно в пластах, связанных с углем, которые были отложены в лагунах, эстуариях или болотах в непосредственной близости от суши и которые фактически представляют собой древнюю поверхность суши. *Паукообразные* в настоящее время являются старейшими известными представителями своего класса и представлены как настоящими пауками, так и скорпионами. Остатки последних (рис. 123) были найдены как в Старом, так и в Новом Свете и указывают на существование в каменноугольном периоде скорпионов, лишь очень мало отличающихся от существующих форм.

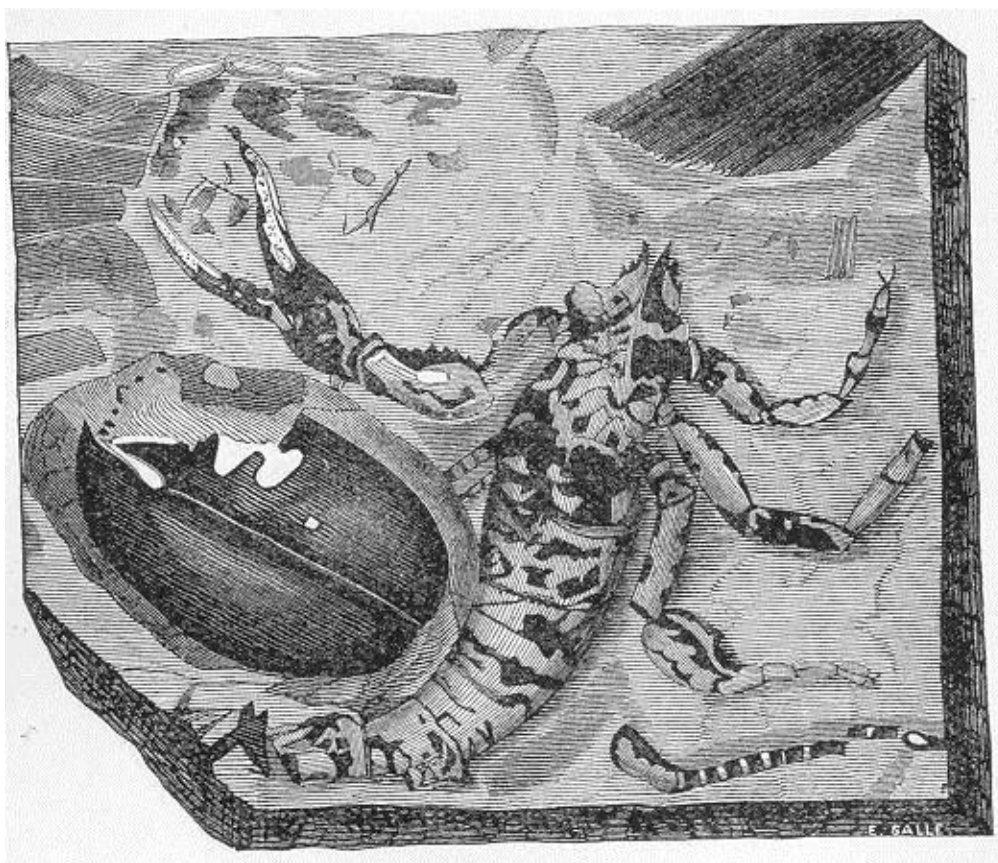


Рис. 123.—Циклофталм старшего возраста. Ископаемый скорпион из Каменноугольных пластов Богемии.

Группа *многоножек*, включая современных многоножек и камбузных червей, также представлена в каменноугольных слоях, но формами, во многих отношениях очень непохожими на те, которые, как известно, существуют в настоящее время. Наиболее интересные из них были получены директором Доусоном вместе с костями амфибий и раковинами наземных улиток в отложениях, заполняющих полые стволы *сигиллярий*, и они принадлежат к родам *Xylobius* (рис. 124) и *Archiulus*. Наконец, настоящие *насекомые*

представлены различными формами жуков (*жесткокрылые*), *прямокрылые* (такие как тараканы) и *нейроптерные* насекомые, похожие на тех, которые, как мы видели, существовали к концу девонского периода.

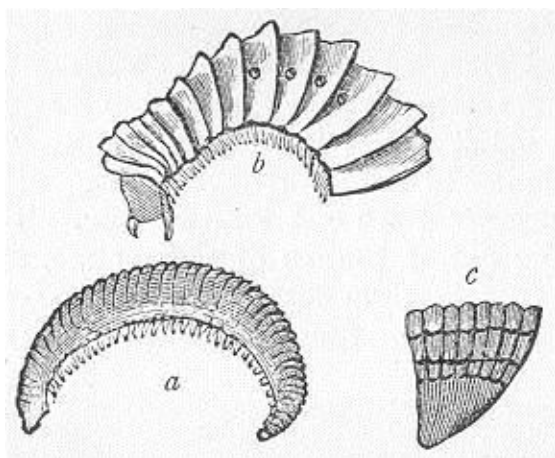


Рис. 124.—*Xylobius sigillarius*, каменноугольный многоножечный моллюск. *a*, образец естественного размера; *b*, Передняя часть того же образца, увеличенная; *c*, задняя часть, увеличенная. Из запасов угля в Новой Шотландии. (По Доусону.)

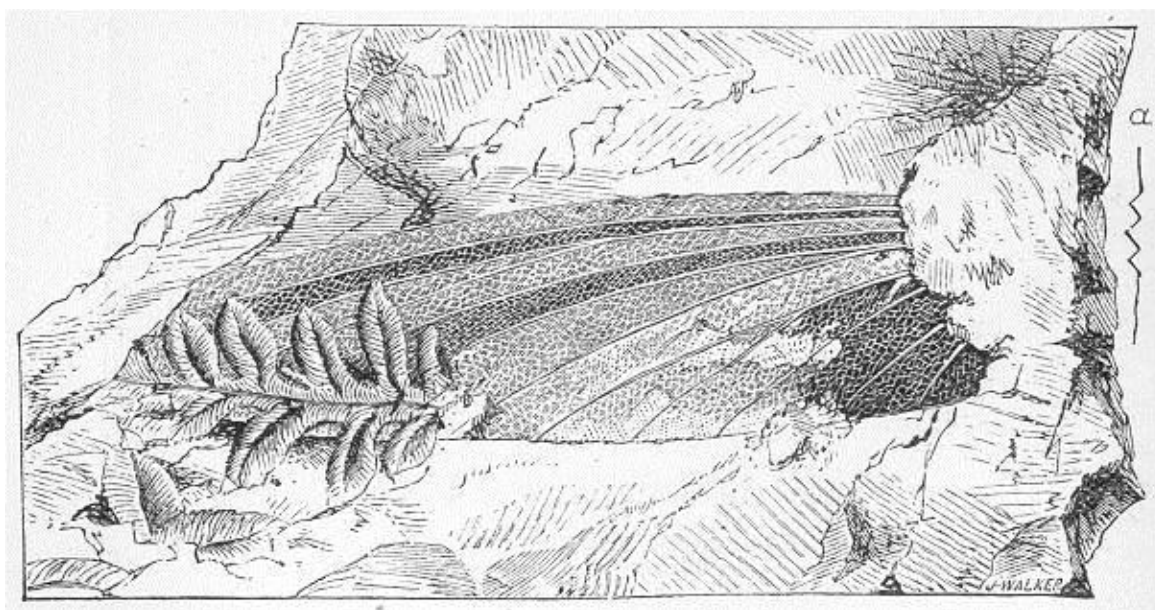


Рис. 125—*Haplophlebia Barnesi*, насекомое каменноугольного периода из угольных месторождений Новой Шотландии. (После Доусона.)

Одним из наиболее примечательных представителей последнего вида является огромная майская муха (*Haplophlebia Barnesi*, рис. 125), с сетчатыми крыльями, достигающими в ширину полных семи дюймов и, следовательно, намного превосходящими по размерам любую существующую эфемериду.

Низшие группы *моллюсков* обильно представлены в морских слоях каменноугольного периода *полизоанами* и *брахиоподами*.

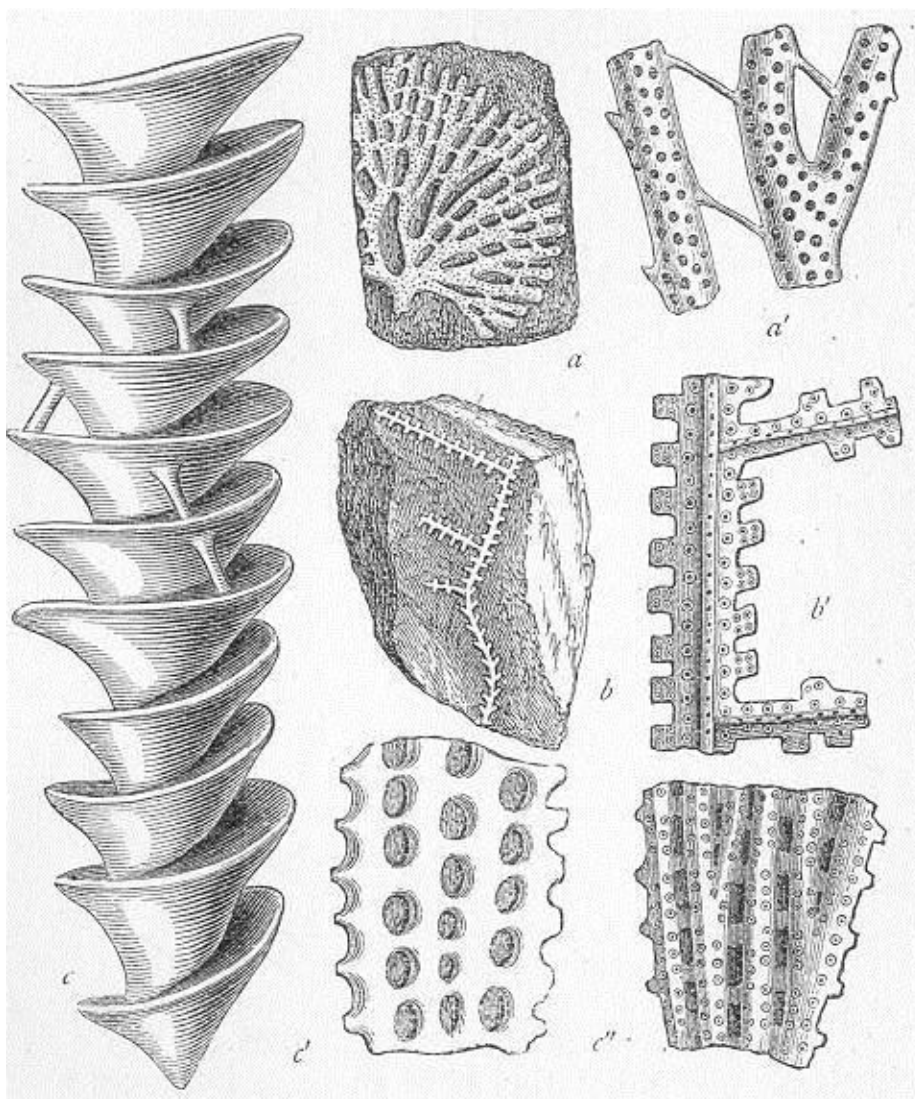


Рис. 126.—Polyzoакаменноугольного периода.а, Фрагмент *polypora dendroides*, естественного размера, Ирландия;а'Небольшая часть того же самого, увеличенная для демонстрации клеток;в, *Glaucopome pulcherrima*, фрагмент естественного размера, Ирландия;в', часть того же самого, увеличенная;с, центральная винтообразная ось, изображающая *Архимед*. Уортени, естественного размера, каменноугольный период, Америка; с', часть внешней поверхности той же ветви, увеличена; с'', часть внутренней части той же ветви, показывающая устья клеток, увеличена. (В честь Маккоя и Холла.)]

Среди первых, хотя известно множество других типов, большинство все еще принадлежит к старой группе "Кружевных кораллов" (*фенестеллиды*), некоторые из характерных форм которых изображены здесь (рис. 126). Изящные сетчатые листья *Fenestella*, *Retepora* и *Polypora* (рис. 126, а) очень характерны, как и тонкие зубчатые ветви *Glaucopome* (рис. 126, б). Однако более необычной формой является любопытный *Архимед* (рис. 126, с), который так характерен для каменноугольной формации Северной Америки. У этого замечательного вида колония состоит из ряда воронкообразных листков, по своей структуре, по существу, похожих на *фенестеллы*, ответвляющихся непрерывной спиралью от прочной винтообразной вертикальной оси. Внешняя сторона листьев просто исчерчена, но на внутренней стороне ветвей видны устья маленьких ячеек, в которых первоначально жили полунезависимые существа, составлявшие колонию.

The *Брахиподы* чрезвычайно многочисленны и по большей части принадлежат к типам, которые по своему ареалу относятся исключительно или преимущественно к палеозою. Старые роды *Strophomena*, *Orthis* (рис. 127, с), *Athyris* (рис. 127, е), *Rhynchonella* (рис. 127, г) и

Spirifera (рис. 127, *h*), все еще хорошо представлены — последние, в частности, существуют в многочисленных специфических формах, бросающихся в глаза своим обилием, а иногда и размерами. Наряду с этими древними группами, у нас есть представители — впервые за все время существования — большого рода *Terebratula* (рис. 127, *d*), который претерпел значительное расширение в более поздние периоды и все еще существует в наши дни. Однако наиболее характерные плеченогие моллюски каменноугольного периода принадлежат к семейству *продуцид*, основным родом которого является сам *Producta*. Это семейство начало свое существование в Верхнем силуре с рода *Chonetes*, отличающегося остистым шарнирным краем. Этот род жил в девоне и процветал в каменноугольном периоде (рис. 127, *f*). Сам род *Producta*, представленный в девоне почти родственными *Productella*, впервые появился в каменноугольном периоде, во всяком случае, в полном составе, и сохранился до пермского периода; но пока не было показано, что ни один представитель этого обширного семейства не пережил палеозойский период. *Продуктыæ* каменноугольного периода не только чрезвычайно многочисленны, но и во многих случаях имеют самый обширный географический ареал, а некоторые виды достигают того, что справедливо можно считать гигантскими размерами. Раковина (рис. 127, *a* и *b*), как правило, более или менее полукруглая, с прямым краем шарнира, а ее боковые углы переходят в ушки большего или меньшего размера (отсюда ее общее название - "*продукт улитки*"). Одна створка (вентральная) обычно сильно выпуклая, в то время как другая (спинная) плоская или вогнутая, поверхность обеих украшена расходящимися ребрами и полыми трубчатыми шипиками, часто большой длины. Створки не запираются вместе зубами, и в полностью выросшей раковине нет признаков отверстия в створках или между ними для выхода мышечного стержня для прикрепления раковины к посторонним предметам. Следовательно, вероятно, что *productæ*, в отличие от обычных раковин-фонарей, вели независимое существование, их длинные шипы, по-видимому, служили для того, чтобы прочно закреплять их в иле или иле морского дна; но м-р Роберт Этеридж, младший; недавно показал, что у одного вида шипы действительно использовались как органы прилипания, посредством чего раковина была постоянно прикреплена к какому-то постороннему предмету, такому как ножка криноида.

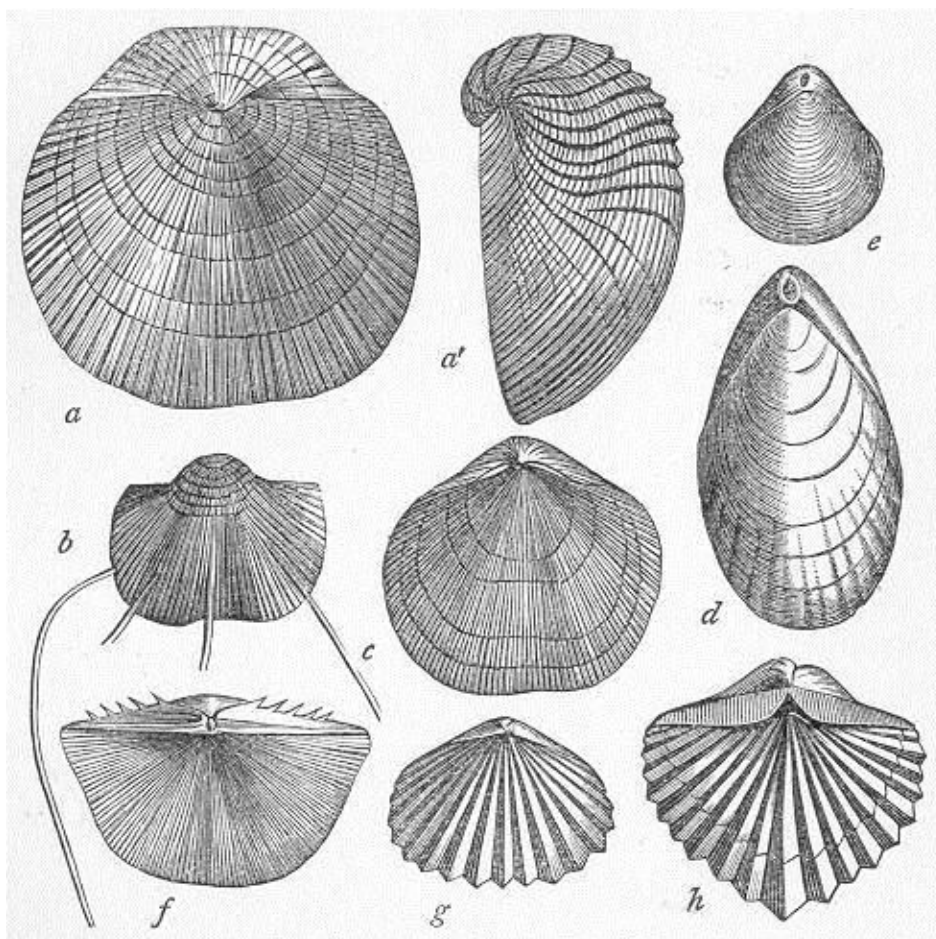


Рис. 127.—Каменноугольные брахиоподии. а, *Продукт semireticulata*, показан слегка вогнутый спинной клапан; а' вид сбоку того же вида, показан выпуклый брюшной клапан; b, *Продукт longispina*; c, *Orthis resupinata*; d, *Terebratula hastata*; e, *Athyris subtilita*; f, *Chonetes Hardrensis*; g, *Rhynchonella pleurodon*; h, *Spirifera тригоналис*. Большинство этих форм широко распространены в известняках каменноугольного периода Великобритании, Европы, Америки и т.д. Все фигуры имеют натуральный размер. (В честь Дэвидсона, Де Конинка и Мика.)

Два изображенных здесь вида интересны своим необычайно широким географическим ареалом — *Producta semireticulata* (рис. 127, а) встречается в каменноугольных породах Британии, континента Европа, Центральной Азии, Китая, Индии, Австралии, Шпицбергена, а также Северной и Южной Америки; в то время как *P. Longispina* (рис. 127, b) распространена немногим, если вообще распространена.

Высшие моллюски в изобилии представлены в породах каменноугольного периода двустворчатыми моллюсками (*пластинчатокрылыми*), одностворчатыми моллюсками (*Gasteropoda*), крылатыми улитками (*Pteropoda*) и головоногими моллюсками. Среди двустворчатых моллюсков мы можем отметить большое количество гребешков (*авикулонектеновых* и других родственных форм), а также множество других видов — некоторые древнего происхождения, другие представлены здесь впервые. Среди гастероподов мы находим характерно палеозойские роды *Macrocheilus* и *Loxonema*, почти исключительно палеозойский *Euomphalus* и постоянный род *Pleurotomaria*; в то время как свободноплавающие двустворчатые моллюски (*Heteropoda*) представлены *Bellerophon* и *Porcellia*, а *Pteropoda* - старым родом *Конулярия*. Что касается двустворчатых моллюсков каменноугольного периода, то здесь также интересно отметить первое появление настоящих дышащих воздухом или наземных моллюсков, обнаруженных Доусоном и Брэдли в каменноугольных отложениях Новой Шотландии и Иллинойса. Некоторые из них (*Conulus priscus*) являются настоящими наземными улитками, напоминающими существующих

зонитесов; в то время как другие (куколка ветуста, рис. 128), по-видимому, в целом неотделимы от современных "куколок" (*Pupa*).

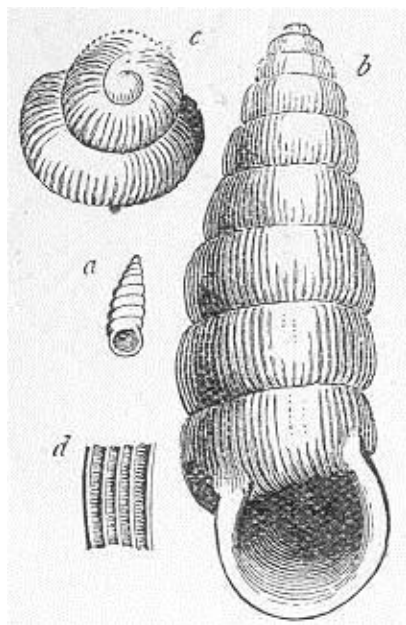


Рис. 128.—Куколка (*dendropupa*) ветуста, наземная улитка каменноугольного периода из каменноугольных отложений Новой Шотландии. *a*, раковина естественного размера; *b*, то же самое, увеличенное; *c*, верхушка раковины увеличена; *d*, Часть поверхности увеличена. (После Доусона.)

Все известные формы — всего три — имеют небольшой размер и, по-видимому, были локальными в своем распространении или сохранении. Более важными, однако, чем все предыдущие, являются *головоногие моллюски*, представленные, как и прежде, исключительно панцирями тетрабранхиат. Более старый и простой тип из них, с простыми плоскими перегородками и в основном центральным сифункулом, представлен прямыми коническими раковинами древнего рода *Orthoceras* и дугообразными раковинами не менее древних *Cyrtoceras* — некоторые из первых достигают больших размеров. Спирально изогнутые дисковидные раковины живучего рода *Nautilus* также небезызвестны, и некоторые из них также обладают весьма значительными размерами. Наконец, более сложное семейство *аммонитидæ*, с лопастными или угловатыми перегородками и расположенным дорзально сифункулом (расположенным на выпуклой стороне изогнутых раковин), теперь впервые начинает приобретать значительную известность. Основным представителем этой группы является род *гониятитов* (рис. 129), который начал свое существование в верхнем силуре, хорошо представлен в девоне и достигает здесь своего максимума. У представителей этого рода раковина изогнута по спирали, перегородки сильно лопастные или угловатые, хотя и не украшены искусными оборками, как у аммонитов, а сифункул расположен дорсально. В дополнение к *гониятитам*, раковины настоящих *аммонитов*, столь характерные для вторичного периода, были описаны доктором Ваагеном как встречающиеся в каменноугольных породах Индии.

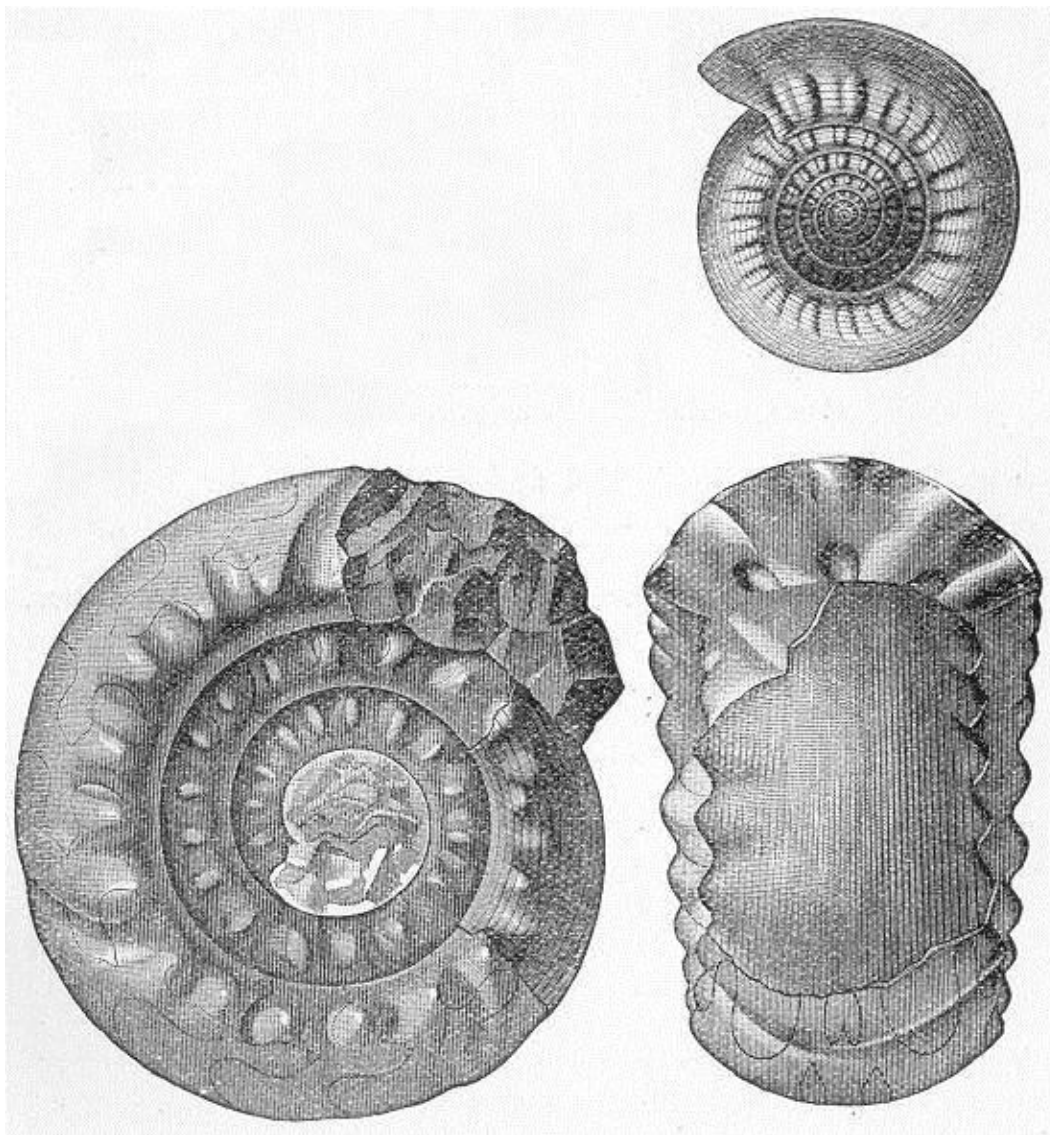


Рис. 129.—Гониатиты (аганиды) Окаменелостьæ. Известняк каменноугольного периода.

Переходя, наконец, к *позвоночным*, мы должны в первую очередь очень кратко рассмотреть *рыб* каменноугольного периода. Они многочисленны; но, за исключением все еще вызывающих сомнение "конодонтов", полностью принадлежат к группам *ганоидов* и *плакоидов* (включая остатки головы, которые, возможно, действительно относятся к группе *дипных* или *илистых рыб*). Среди *ганоидов*, по-видимому, исчезли единственные баклоноголовые рыбы верхнего силура и девона (*головоногиеæ*), а основные виды каменноугольного периода принадлежат к группам, соответственно представленным в настоящее время щукой (*Lepidosteus*) из озер Северной Америки и *полуптерусом* из рек Африки. Из первых, пожалуй, наиболее распространены роды *PalæOniscus* и *Amblypterus* (рис. 130) с их мелкими ромбовидными и эмалированными чешуйками и сильно несимметричными хвостами.

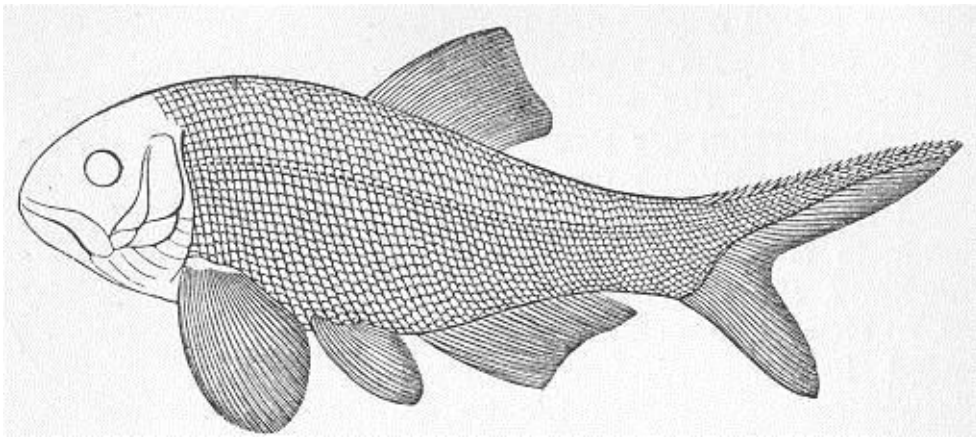


Рис. 130.—Амблиптерус макроптерус.

Из последних наиболее важными являются виды, принадлежащие к родам *Megalichthys* и *Rhizodus*, состоящие из крупных рыб с ромбовидной чешуей, несимметричными ("гетероцеркальными") хвостами и мощными коническими зубами. Иногда этих рыб называют "зауроидными", поскольку в их организации присутствуют некоторые рептильные черты, и они, должно быть, были бичом морей каменноугольного периода. Останки *плакоидных* рыб в каменноугольных слоях очень многочисленны, но состоят исключительно из зубов и плавниковых шипов, которые можно отнести к формам, более или менее близким к существующим сегодня акулам Порт-Джексона, рыбам-собакам и скатам. Зубы очень разнообразных форм и размеров, — некоторые с острыми, режущими краями (*Петалодус*, *кладодус* др.); другие в виде широких дробящих пластин, приспособленных, подобно зубам существующей акулы Порт-Джексона (*Cestracion Philippi*), для раскалывания твердых панцирей моллюсков и ракообразных. Среди многих видов этих последних в качестве особо характерных можно упомянуть зубы *псаммодуса* и *кохлиодуса* (рис. 131). Шипы плавников в основном похожи на те, что так распространены в девонских отложениях, и состоят из полых защитных шипов, имплантированных перед грудными или другими плавниками, обычно слегка изогнутых, часто поверхностно ребристых или скульптурных, и нередко зазубренных или зубчатых. Роды *Ctenacanthus*, *Gyracanthus*, *Notacanthus* и др. были созданы для получения этого защитного оружия, некоторые из которых указывают на рыб большого размера с хищническими повадками.

В девонских породах мы не встречаем никаких других остатков позвоночных животных, кроме рыб; но отложения каменноугольного периода дали остатки высшей группы *амфибий*.

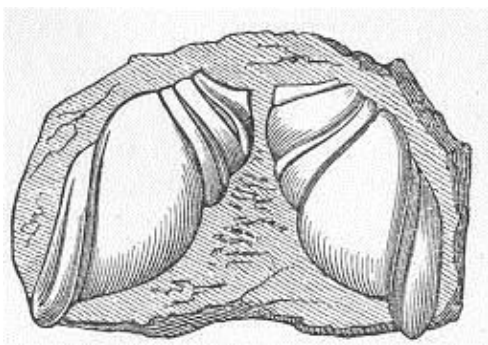


Рис. 131. Зубы *Cochliodus contortus*. Известняк каменноугольного периода, Великобритания.

Этот класс, включающий существующих в нашем мире лягушек, жаб и тритонов, занимает в некоторой степени промежуточное положение между классом рыб и классом настоящих рептилий, отличаясь от последних тем фактом, что его представители неизменно обладают

жабрами в раннем возрасте, если не на протяжении всей жизни; в то время как от первых их отличает то, что они всегда обладают настоящими легкими во взрослом возрасте и тем фактом, что конечности (если они вообще присутствуют) никогда не имеют формы плавников. Таким образом, все амфибии в молодости дышат водой и имеют органы дыхания, приспособленные для водного образа жизни; тогда как, повзрослев, у них развиваются легкие, а вместе с ними и способность непосредственно вдыхать воздух. Некоторые из них, как лягушки и тритоны, полностью теряют свои жабры, достигнув состояния взрослой особи; но другие, такие как *протей* и *менобранхус*, сохраняют свои жабры даже после приобретения легких и, таким образом, безразлично приспособлены к водному или наземному существованию. Название "Amphibia", хотя и применяется ко всему классу, таким образом, не совсем подходит, за исключением этих последних упомянутых форм (гр. *amphi*, оба; *bios*, жизнь). Амфибии также различаются между собой в зависимости от того, сохраняют ли они постоянно длинный хвост, которым все они обладают в молодости (как тритоны и саламандры), или теряют этот придаток, когда вырастают (как лягушки и жабы). У большинства из них голая кожа, но несколько ныне живущих и многие вымершие формы имеют твердые структуры в виде чешуек, развившихся в покрове. Все они имеют хорошо окостеневший скелет, хотя некоторые ископаемые типы частично лишены этого в этом отношении; и все они, у которых вообще есть конечности, имеют эти придатки, поддерживаемые костями, по существу подобными тем, которые встречаются в конечностях высших позвоночных. Все земноводные каменноугольного периода принадлежат к группе, которая к настоящему времени полностью исчезла, а именно к группе *лабиринтодонтов*. В морских слоях, образующих основание каменноугольной серии, эти существа были распознаны только по их любопытным следам в форме ладоней, по характеру сходным с теми, что встречаются в триасовых породах, и о которых впоследствии будет говориться под названием *Cheirotherium*. Однако в каменноугольных залежах Британии, Европейского континента и Северной Америки было найдено много костей этих животных, и теперь мы достаточно хорошо знакомы со значительным числом форм. Все они, по-видимому, принадлежали к отряду земноводных, у которых длинный хвост у детенышей сохраняется постоянно; и есть свидетельства того, что некоторые из них также сохраняли жабры на протяжении всей жизни. Череп относится к характерному типу амфибий (рис. 132, а), с двумя затылочными мышечками, поверхность которого имеет необычные ямки и скульптуру; позвонки выдолблены с обоих концов.

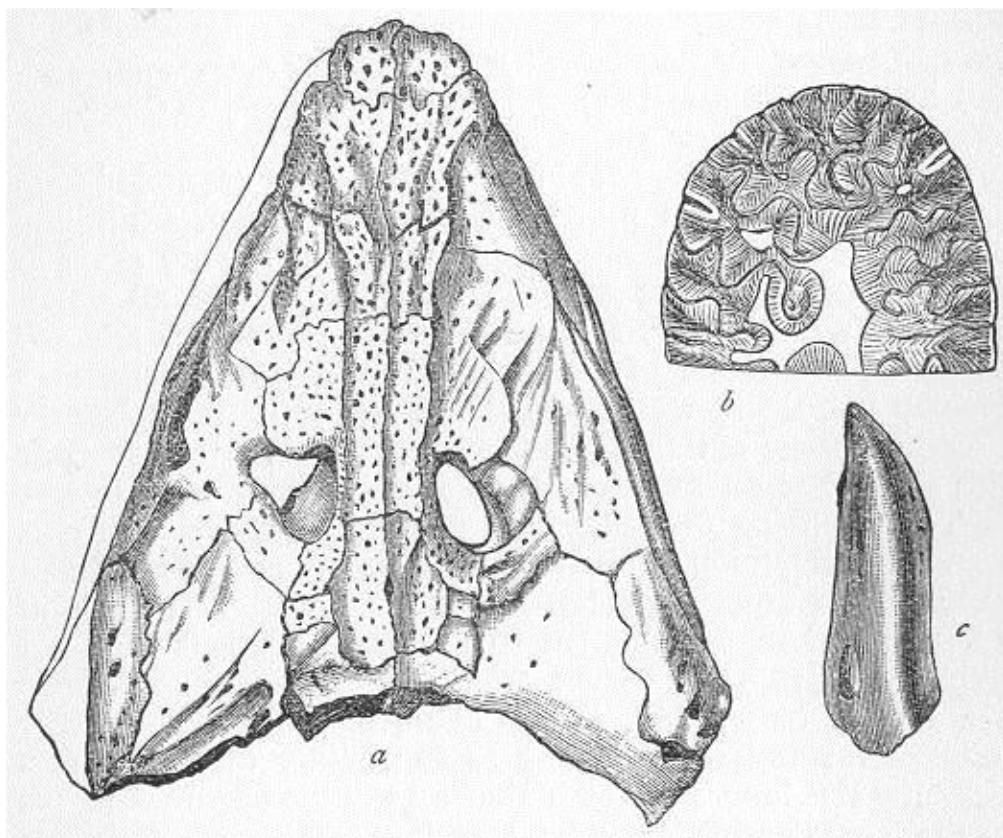


Рис. 132.—*a*, Верхняя поверхность черепа *Anthracosaurus Russellii*, одна шестая натурального размера: *b*, Часть одного из зубов разрезана поперек и сильно увеличена, чтобы показать характерную лабиринтообразную структуру; *c*, один из покровных щитов или чешуек, половина натурального размера. Коул-мерс, Нортумберленд. (В честь Атти.)

Нижняя поверхность тела была защищена броней из своеобразных покровных щитков или чешуи (рис. 132, *c*); и чрезвычайно характерной особенностью (от которой вся группа получила свое название) является то, что стенки зубов глубоко загнуты, что создает необычный "лабиринтообразный" рисунок, когда они разрезаны поперек (рис. 132, *b*). Многие лабиринтодонты каменноугольного периода невелики по размеру, некоторые из них очень маленькие, но другие достигают сравнительно гигантских размеров, хотя все они не дотягивают в этом отношении до огромных представителей этой группы, которые встречаются в Триасе. Одной из крупнейших и в то же время наиболее характерных форм каменноугольного периода является род *Anthracosaurus*, череп которого здесь изображен.

Ни в одной части мира до сих пор не было определенно обнаружено останков настоящих рептилий, Птиц или четвероногих в отложениях каменноугольного периода. Следует, однако, упомянуть, что профессор Марш, один из высших авторитетов в этой области, описал в каменноугольной формации Новой Шотландии некоторых позвоночных, которые, по его мнению, принадлежали морской рептилии (*Eosaurus Acadianus*), родственному большому *ихтиозавру* из Лиаса. До настоящего времени не было получено подтверждения этому определению обнаружением других, более бесспорных останков, и поэтому остается сомнительным, что эти кости *эозавра* на самом деле не могут принадлежать крупным лабиринтодонтам.

ЛИТЕРАТУРА.

Следующий список содержит некоторые из наиболее важных оригинальных источников информации, к которым может обратиться специалист по каменноугольным породам и окаменелостям:—

- (1) "Геология Йоркшира", том ii.; "Горный известняковый район". Джон Филлипс.
- (2) "Силурия". Сэр Родерик Мерчисон.
- (3) "Воспоминания геологической службы Великобритании и Ирландии".
- (4) "Геологический отчет о Лондондерри" и др. Шлюз.
- (5) "Геология Акадии". Доусон.
- (6) "Геология Айовы", том i. Джеймс Холл.
- (7) "Отчеты геологической службы Иллинойса" (Геология и палеонтология). Мик, Уортен и др.
- (8) "Отчеты геологической службы Огайо" (Геология и палеонтология). Ньюберри, Коуп, Мик, Холл и др.
- (9) "Описание окаменелостей животных, характерных для рельефа карбона Бельгии", 1843; с последующими монографиями о родах *Productus* и *Chonetes*, о *криноидах*, о *кораллах* и др. Де Конинк.
- (10) "Краткий обзор окаменелостей каменноугольного периода Ирландии". Маккой.
- (11) "Британские палеозойские окаменелости". Маккой.
- (12) "Рисунки характерных британских окаменелостей". Бейли.
- (13) "Каталог британских окаменелостей". Моррис.
- (14) "Монография о брахиоподах каменноугольного периода Британии" (Палеонтографическое общество). Дэвидсон.
- (15) "Монография о кораллах британского каменноугольного периода" (Палеонтографическое общество). Милн-Эдвардс и Хайме.
- (16) "Монография о двустворчатом моллюске каменноугольного периода Entomostraca Британии" (Палеонтографическое общество). Руперт Джонс, Киркби и Джордж С. Брейди.
- (17) "Монография о каменноугольных фораминиферах Британии" (Палеонтографическое общество). Х. Б. Брэди.
- (18) "О каменноугольных окаменелостях Запада Шотландии" — "Trans. Геол. соц.", из Глазго, том iii., Дополнение. Янг и Армстронг.
- (19) "Ископаемые Пуассона". Агассис.
- (20) "Отчет о лабиринтодонтах каменноугольных мер" - "Отчет Британской ассоциации", 1873. Л. К. Миалл.
- (21) "Введение в изучение палеонтологической ботаники". Джон Хаттон Бальфур.
- (22) "Особенности палеонтологии растений". Шимпер.
- (23) "Ископаемая флора". Линдли и Хаттон.
- (24) "История ископаемых растений". Броньяр.
- (25) "О каламитах и каламодендронах" (Монографии Палеонтологического общества). Бинни.
- (26) "О строении ископаемых растений, найденных в каменноугольных слоях" (Палеонтографическое общество). Бинни.

Также многочисленны мемуары Хаксли, Дэвидсона, Мартина Дункана, профессора Янга, Джона Янга, Р. Этериджа, Джуна, Бейли, Каррутерса, Доусона, Бинни, Уильямсона, Хукера, Джакса, Гейки, Руперта Джонса, Солтера и многих других британских и иностранных обозревателей.

ГЛАВА XIV.

ПЕРМСКИЙ ПЕРИОД.

Пермская формация замыкает длинный ряд палеозойских отложений и может в некоторых отношениях рассматриваться как своего рода приложение к каменноугольной системе, с которой ее нельзя сравнить по важности ни с точки зрения фактического объема ее отложений, ни с точки зрения интереса и разнообразия ее летописи. Состоящие в основном из красных пород — песчаников и мергелей, — по большей части необычайно лишенных органических остатков, пермские породы рассматривались как озерные или речные отложения; но наличие хорошо развитых известняков с несомненными морскими остатками полностью опровергает эту точку зрения. Однако не исключено, что в пермской формации, известной нам в настоящее время, мы имеем дело с серией отложений, залегающих во внутренних морях большой протяженности из-за оседания на больших площадях обширной поверхности суши Угольных месторождений. Эта точка зрения, во всяком случае, объяснила бы некоторые из наиболее загадочных физических характеристик этой формации, и ни один из ее окаменелостей не был бы определенно опровергнут.

Большая часть пермской толщи, как уже отмечалось, состоит из песчаников и мергелей, сильно покрасневших от перекиси железа и часто сопровождаемых слоями гипса или отложениями соли. В слоях такой природы найдено мало окаменелостей или их вообще нет; но их мелководное происхождение достаточно доказывается наличием следов наземных животных, сопровождаемых в некоторых случаях четко очерченными "следами ряби". Наряду с ними иногда встречаются массивные брекчии, содержащие большие или меньшие блоки, полученные из более древних формаций; предполагалось, что они представляют собой старую "валунно-глинистую породу" и, таким образом, указывают на преобладание арктического климата. Пласты такого рода, должно быть, также были отложены на мелководье. Однако во всех регионах, где пермская формация хорошо развита, одним из ее наиболее характерных элементов является магнезиальный известняк, часто сильно и фантастически конкреционный, но содержащий многочисленные останки настоящих морских животных и ясно указывающий на то, что он залегал на умеренной глубине под слоем соленой воды.

Здесь нет необходимости рассматривать вопрос о том, может ли эта формация быть сохранена как отдельное подразделение геологической серии. Название *пермский* был присвоен ему сэром Родериком Мерчисоном из Пермской провинции в России, где широко развиты породы этого возраста. Ранее эти породы были сгруппированы при последующем образовании Триаса под общим названием "Новый красный песчаник". Такое название им дали потому, что они содержат много красного песчаника, а также потому, что они превосходят породы каменноугольного периода, в то время как Старый Красный песчаник уступает. В настоящее время, однако, термин "Новый красный песчаник" используется редко, если только это не относится к красным песчаникам и сопутствующим породам, которые, как считается, перекрывают залежи угля, но которые не содержат окаменелостей, по которым можно определить их точный возраст. В этих обстоятельствах иногда удобно использовать термин "Новый красный песчаник". Новый красный, однако, более старых геологов, теперь разделен на две формации пермских и триасовых пород — первую обычно рассматривают как вершину палеозойской серии, а вторая составляет основание мезозойской.

Во многих случаях видно, что пермские породы несогласованно покоятся на нижележащих каменноугольных, от которых их, кроме того, можно легко отделить по их литологическим признакам. В других случаях, однако, угольные пласты заканчиваются вверх красными породами, не отличимыми по своим минеральным признакам от пермских; и в других

случаях не может быть обнаружено физического несоответствия между каменноугольными и пермскими слоями. Кроме того, как правило, пермские породы, по-видимому, последовательно переходят вверх в триас. Таким образом, разделение между пермскими и триасовыми породами и, следовательно, между палеозойской и мезозойской сериями основано не на каком-либо заметном или универсальном физическом разрыве, а на различии в образе жизни, которое наблюдается при сравнении морских животных каменноугольного и пермского периодов с животными триаса. Следует, однако, отметить, что это различие может быть обусловлено исключительно тем фактом, что магнезиальные известняки пермской серии представляют нам лишь небольшую и нетипичную часть морских отложений, которые, должно быть, накопились в какой-то области, в настоящее время нам неизвестной, в течение периода, прошедшего между образованием крупных морских известняков нижнего карбона и открытого моря, а также известковых отложений Среднего Триаса.

Пермские породы проявляют свои наиболее типичные черты в России и Германии, хотя они очень хорошо развиты в некоторых частях Великобритании и встречаются в Северной Америке. При хорошем развитии они выделяют три основных подразделения: нижнюю группу песчаников, среднюю группу, обычно известковистую, и верхнюю серию песчаников, составляющих соответственно Нижнюю, среднюю и Верхнюю пермь.

В России, Германии и Великобритании пермские породы состоят из следующих элементов:—

1. *Нижняя Пермь*, состоящая в основном из большой серии песчаников разного цвета, но обычно красного. Основание этой серии часто образовано массивными брекчиями с включенными фрагментами более древних пород, на которых они, возможно, покоились; и подобные брекчии иногда встречаются и в верхней части серии. Толщина этой группы сильно варьируется, но может составлять 3000 или 4000 футов.

2. *Средняя Пермь*, состоящая в своем типичном развитии из слоистых мергелей, или "мергелисто-сланцевых пород", увенчанных пластами магнезиального известняка ("Цехштейн" немецких геологов). Иногда известняки вырождаются или полностью отсутствуют, и серия может состоять из песчаных сланцев и гипсосодержащих глин. Однако магнезиальный известняк Средней Перми, как правило, имеет настолько хорошо выраженную особенность, что о нем долгое время говорили как о *the* магнезиальном известняке.

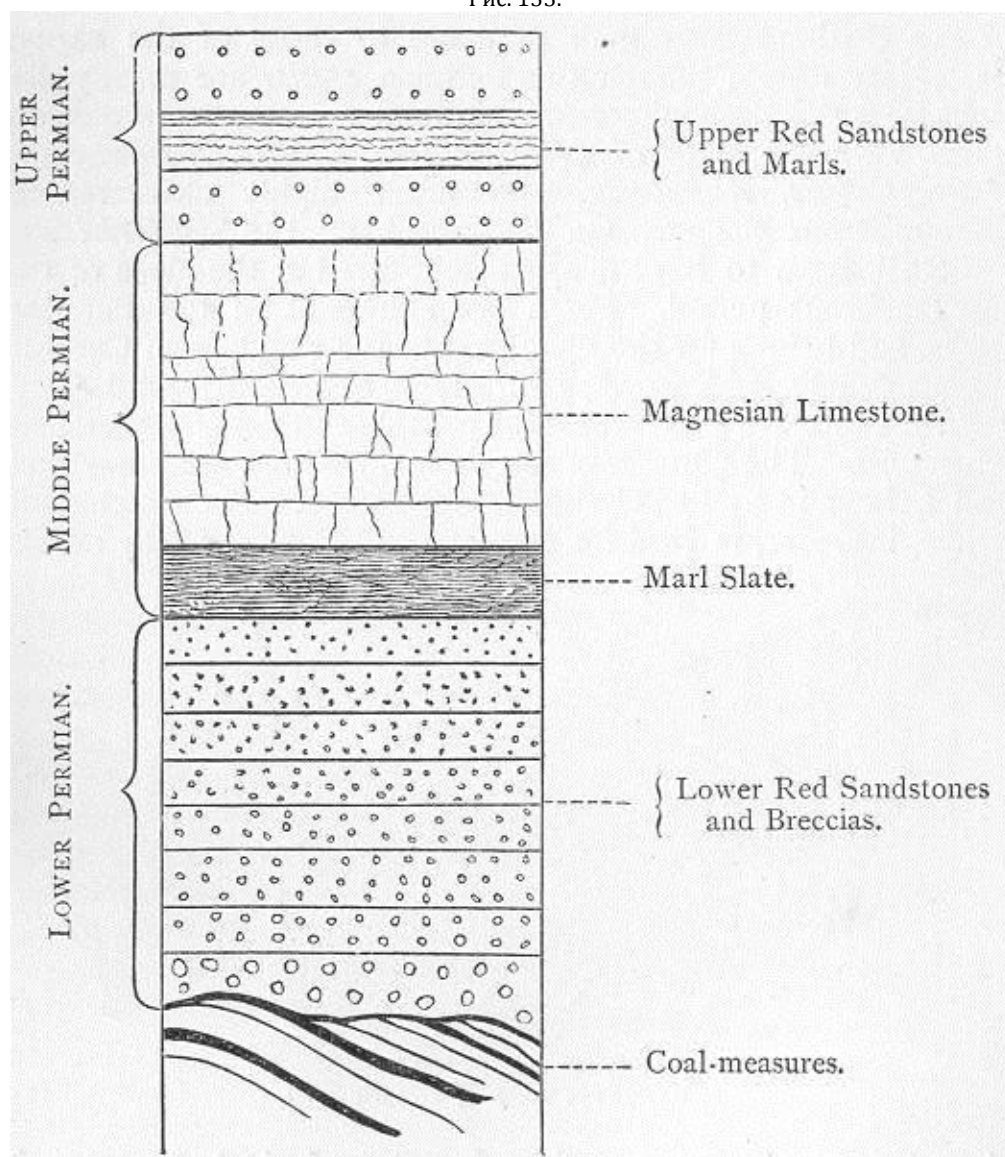
3. *Верхняя Пермь*, состоящая из серии песчаников и сланцев или из красных или пятнистых мергелей, часто содержащих гипс, иногда включающих слои известняка.

В Северной Америке пермские породы, по-видимому, приурочены к региону к западу от Миссисипи, особенно хорошо развиты в Канзасе. Их точные границы еще не установлены, и их общая толщина составляет не более нескольких сотен футов. Они состоят из песчаников, конгломератов, известняков, мергелей и пластов гипса.

Следующий схематический разрез показывает общую последовательность пермских отложений на севере Англии, где эта серия широко развита (рис. 133):—

ОБОБЩЕННЫЙ РАЗРЕЗ ПЕРМСКИХ ПОРОД На СЕВЕРЕ АНГЛИИ.

Рис. 133.



Сведения о жизни пермского периода весьма скудны, что, несомненно, объясняется особыми особенностями тех отложений этого возраста, с которыми мы пока что знакомы. Красные породы, как правило, более или менее полностью не содержат окаменелостей, и отложения такого рода в высшей степени характерны для пермского периода. Аналогичным образом, магнезиальные известняки редко содержат столько органических остатков, сколько в случае с обычными известковыми отложениями, особенно когда они подвергались конкреционному воздействию, что в такой заметной степени наблюдается в пермских известняках. Тем не менее, органическим останкам придается большое значение, поскольку они обозначают своего рода переходный период между палеозойской и мезозойской эпохами.

The Растения пермского периода в целом имеют отчетливо палеозойский вид и гораздо более близки к таковым из каменноугольных отложений, чем к таковым из более ранних вторичных пород; хотя пермские виды в основном отличаются от каменноугольных, и есть несколько новых родов. Таким образом, мы находим виды *Lepidodendron*, *Calamites*, *Equisetites*, *Asterophyllites*, *Annularia* и других весьма характерных родов каменноугольного

периода. С другой стороны, *сигилляриоды* каменного угля, по-видимому, окончательно исчезли в конце каменноугольного периода. Папоротники в изобилии встречаются в пермских породах и принадлежат по большей части к хорошо известным родам каменноугольного периода *Alethopteris*, *Neuropteris*, *Sphenopteris* и *Pecopteris*. Существуют также древовидные папоротники, относящиеся к древнему роду *Psaronius*. Хвойные деревья пермского периода многочисленны и частично относятся к родам каменноугольного периода. Характерным родом, однако, является *Walchia* (рис. 134), отличающийся опущенными короткими листьями.

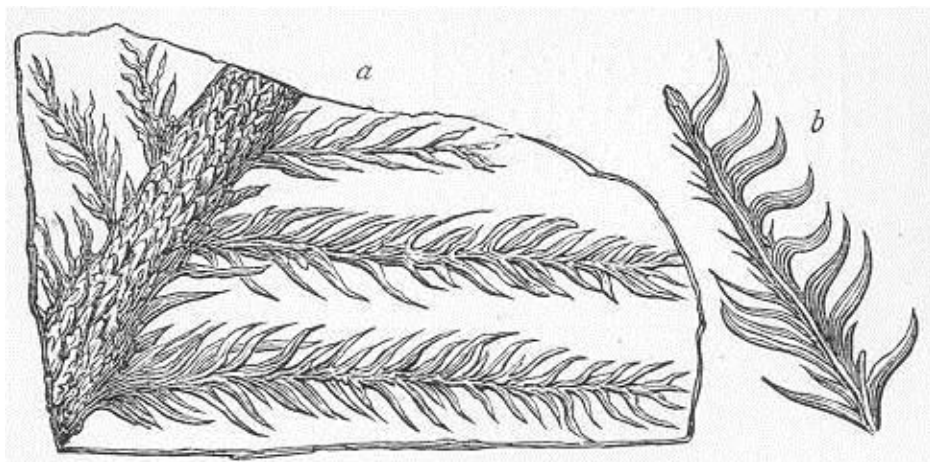


Рис. 134.—*Walchia piniformis*, из пермского периода Саксонии, а, Ветка; б, Прутик, (по Гутбиру.)

Этот род, хотя и не исключительно пермский, в основном таков, наиболее известным видом является *W. Piniformis*. Здесь мы также встречаемся с хвойными породами, которые дают настоящие шишки и которые, следовательно, в значительной степени отличаются от таксоидных хвойных пород Угольных измерений. Помимо *вальхии*, характерной их формой является *ульмания селациноидес*, которая встречается в магнезиальных известняках Дарема, средней перми Вестморленда и "Купфер-шифер" Германии. Группа *саговников*, которая, как мы впоследствии обнаружим, столь характерна для растительности вторичного периода, с другой стороны, лишь сомнительно представлена в пермских отложениях единственным родом *NggGerathia*.

The *Простейшие* пермских пород немногочисленны и по большей части изучены недостаточно. Несколько *фораминифер* были получены из магнезиального известняка Англии, и из той же формации были получены некоторые плохо изученные Губки. Не кажется, однако, совершенно невозможным, что некоторые из единичных "конкреций" этой формации могут в конечном итоге оказаться имеющими органическую структуру, хотя другие, очевидно, имеют чисто неорганическое происхождение. Из пермского периода Саксонии профессор Гейниц описал два вида *Spongilopsis*, которые, по его мнению, наиболее близки к существующим пресноводным губкам (*Spongilla*). Это наблюдение представляет интерес как имеющее отношение к способу отложения и происхождению пермских отложений.

The *ClenLenterates* представлены в пермском периоде лишь несколькими кораллами. Они принадлежат частично к *табличному* и частично к отделу *морщинистых* пород; но последняя большая группа, столь обильно представленная в морях силура, девона и каменноугольного периода, в настоящее время чрезвычайно уменьшилась в численности, и в британских слоях этого возраста встречаются только виды единственного рода *Polysælia*. Таким образом, насколько известно в настоящее время, все характерные роды

морщинистых кораллов каменноугольного периода вымерли до отложения известняков средней перми.

The *Иглокожие* представлены несколькими *криноидами* и морским ежом, принадлежащим к роду *Eocidaris*. Последний род почти родственен *ArchæOcidaris* каменноугольного периода, так что эта пермская форма относится к характерному палеозойскому типу.

Несколько *кольчатых червей* (*Spirorbis*, *Vermilia* и др.) были описаны, но особого значения не имеют. Среди *ракообразных*, однако, мы должны отметить полное отсутствие большой палеозойской группы *трилобитов*; в то время как маленькие *остракоды* и *филлоподы* все еще продолжают быть представлены. Мы также должны отметить первое появление здесь "короткохвостых" десятиногих моллюсков или крабов (*Brachyura*), самых высоких из всех групп *ракообразных*, в лице *Hemitrochiscus paradoxus*, чрезвычайно мелкого краба из пермского периода Германии.

Среди *моллюсков* можно справедливо сказать, что останки *Polyzoa* являются одними из наиболее распространенных из всех ископаемых пермской формации, основными их формами являются листья кружевных кораллов (*Fenestella*, *Retepora* и *Synocladia*), которые в большом количестве встречаются в магнезиальных известняках севера Англии и принадлежат к различным весьма характерным видам (таким как *Fenestella retiformis*, *Retepora Ehrenbergi*, и *Synocladia virgulacea*). *Брахииподы* также представлены в умеренном количестве в пермском периоде. Наряду с видами устойчивых родов *Discina*, *Crania* и *Lingula*, мы все еще встречаем представителей старых групп *Spirifera*, *Athyris* и *Streptorhynchus*; а каменноугольный *продукт* все еще сохранился в виде хорошо выраженных и характерных типов, хотя и в значительно уменьшенном количестве. Изображенные здесь виды брахиопод (рис. 135) характерны для магнезиальных известняков Великобритании и соответствующих пластов на Континенте.

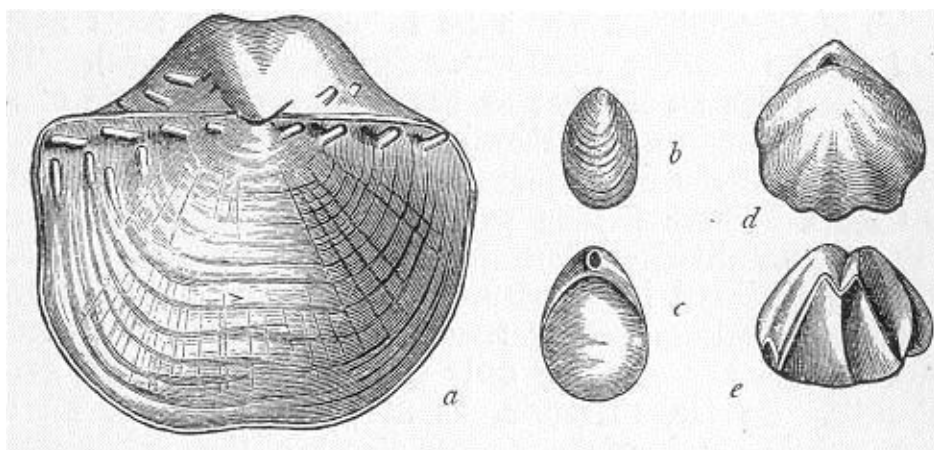


Рис. 135. Брахиоподы пермской формации. *a* - Ужасный продукт; *b* - Язычок креднери; *c* - *Terebratula elongata*; *d* и *e* - *Camarophoria globulina*. (В честь короля.)

В целом, наиболее характерные пермские *брахиоподы* принадлежат к родам *Producta*, *Strophalosia* и *Camarophoria*.

The *Двустворчатые моллюски* (*Lamellibranchiata*) получили довольно разнообразное развитие в пермских породах; но почти все старые виды, за исключением некоторых из тех, которые встречаются в каменноугольном периоде, в настоящее время исчезли. Основные пермские двустворчатые моллюски принадлежат к группам жемчужных устриц (*aviculidæ*) и *trigoniadæ*, представленным такими родами, как *Bakewellia* и *Schizodus*; настоящие мидии

(*mytilidæ*), представленные видами, которые были отнесены к самому *Mytilus*; и ковчеги (*arcadæ*), представленные видами родов *Arca* (рис. 136) и *Бишоарка*. Первое и последнее из этих трех семейств имеют очень древнее происхождение; но семейство *тригониадæ*, хотя и слабо представлено в наши дни, является семейством, достигшим своего максимального развития в мезозойский период.

The *Одностворчатые моллюски* (*Gasteropoda*) встречаются редко и не требуют особого внимания. Однако можно заметить, что палеозойские роды *Euomphalus*, *Murchisonia*, *Loxonema* и *Macrocheilus* все еще существуют вместе с постоянным родом *Pleurotomaria*.

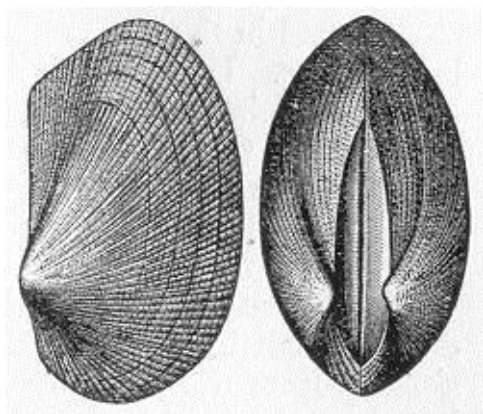


Fig. 136.—*Arca antiqua*. Пермский.

Были обнаружены *птероподы* старых родов *Thesa* и *Conularia*; но первый из этих типично палеозойских типов здесь окончательно вымирает, а второй выживает лишь на короткое время дольше. Наконец, было найдено несколько *головоногих моллюсков*, которые все еще полностью относятся к группе *тетрабранхиат* и принадлежат к старым родам *Orthoceras* и *Cyrtoceras*, а также к долгоживущим *наutilusам*.

Среди *позвоночных* мы встречаемся в пермский период не только с остатками Рыб и амфибий, но и, впервые, с настоящими рептилиями. Рыбы в основном *ганоиды*, хотя есть также останки нескольких *цестракионтовых акул*.

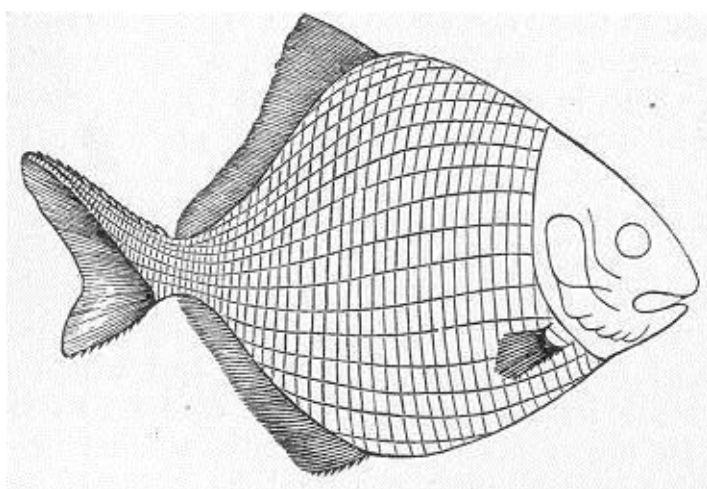


Рис. 137.—*Platyosomus gibbosus*, "гетероцеркальный" ганоид из Средней перми России.

Не только *ганоиды* по-прежнему являются преобладающей группой рыб, но и все известные формы обладают несимметричным ("гетероцеркальным") хвостом, который так характерен для палеозойских ганоидов. Большая часть останков пермских рыб была получена из "мергелевых сланцев" Дарема и соответствующего "Купфер-шифера" Германии,

на горизонте Средней перми; а основными родами ганоидов являются *Palæoniscus* и *Platysomus* (рис. 137).

The Амфибии пермского периода принадлежат главным образом к отряду лабиринтодонтов, которые начали появляться в каменноугольном периоде и получили широкое развитие в Триасе. Однако под именем *Палеосирен Бейнерти* профессор Гейниц описал амфибию из Нижней перми Германии, которая, по его мнению, наиболее близка к существующему "Грязевому угрю" (*Siren lacertina*) из Северной Америки и, следовательно, родственна тритонам и саламандрам (*Urodela*).

Наконец, в пермских отложениях мы встречаемся с первыми несомненными остатками настоящих рептилий. Как класс они отличаются от амфибий тем фактом, что они дышат воздухом на протяжении всей своей жизни и, следовательно, ни разу не снабжены жабрами; в то же время они освобождены от той метаморфозы, которой все амфибии подвергаются в раннем возрасте, вследствие их перехода от водного к более или менее чисто воздушному способу дыхания. Их скелет хорошо окостенел; у них обычно есть роговые или костные пластинки, поодиночке или в сочетании, развитые в коже; и их конечности (если они присутствуют) никогда не имеют формы плавников или крыльев, хотя иногда способны действовать в любом из этих способов и подвержены значительным модификациям формы и строения. Хотя не может быть никаких сомнений относительно появления настоящих рептилий в отложениях несомненного пермского возраста, все еще существует неопределенность относительно точного количества видов, которые могли существовать в этот период. Эта неопределенность частично возникает из-за трудности принятия решения во всех случаях. является ли данная кость действительно костью лабиринтодонта или рептилии, но особенно из-за путаницы, которая существует в настоящее время между пермскими и вышележащими триасовыми отложениями. Таким образом, в разных регионах существуют различные отложения, в которых обнаружены останки рептилий, и которые в настоящее время не могут быть определены отнесены ни к пермской серии, ни к триасовой на основании четких стратиграфических или палеонтологических данных. Все, что можно сделать в таких случаях, - это руководствоваться признаками самих рептилий и судить по их сходству с остатками известных триасовых или пермских пород, к какой из этих формаций следует отнести слои, содержащие их; но очевидно, что такой метод исследования серьезно подвержен ошибкам. Однако в соответствии с этим, единственным доступным способом определения в некоторых случаях, останки текодонтозавра и палеозавра, обнаруженные в доломитовых конгломератах близ Бристоля, будут рассматриваться как триасовые, таким образом оставляя проторозавра [20] основным и наиболее важным представителем пермских рептилий. [21]

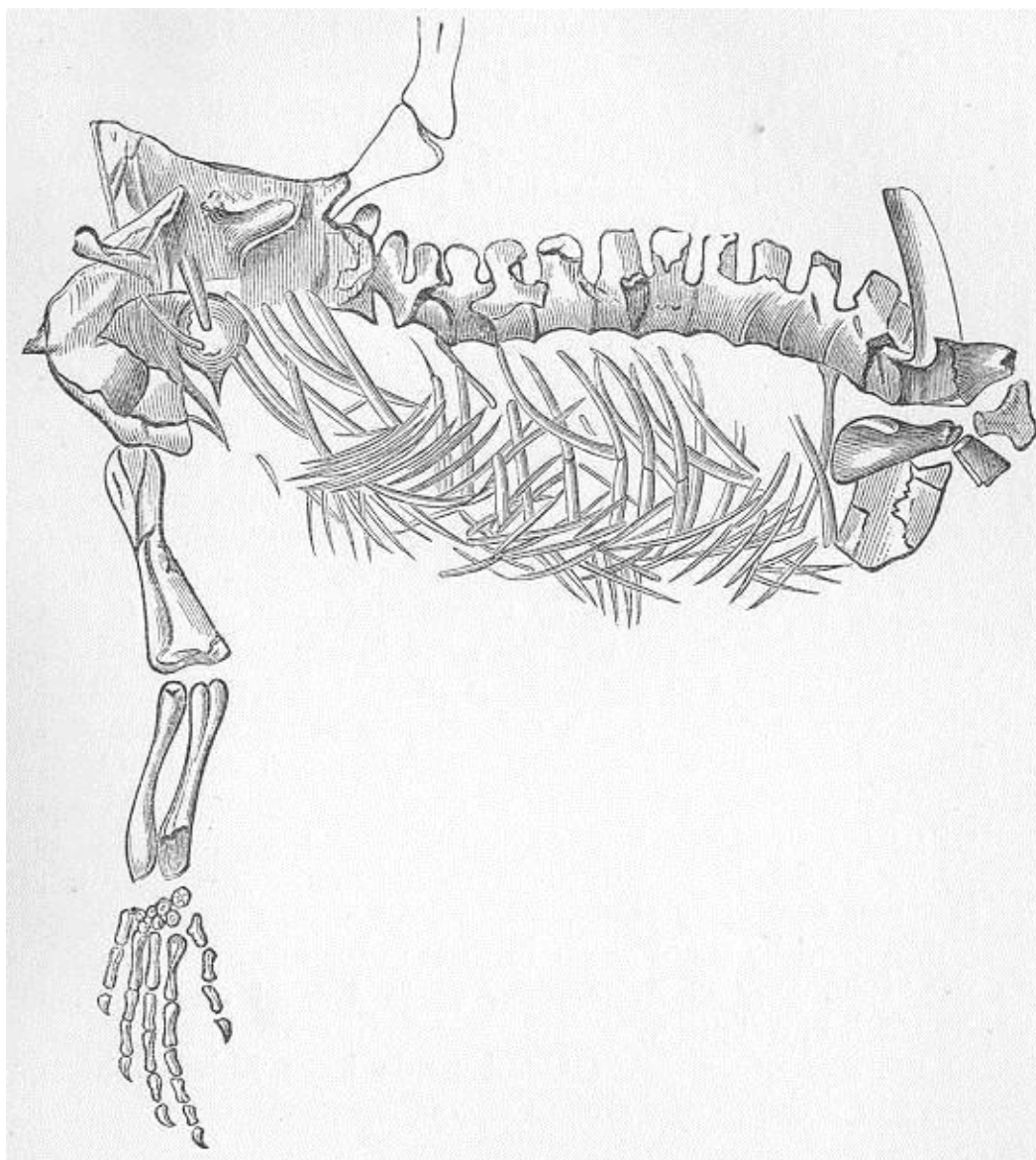


Рис. 138.—Проторозавр *Speneri*, Средняя Пермь, Тюрингия, уменьшенный в размерах. (After Von Meyer.) [Скопировано у Даны.]

Типовым видом рода *Protorosaurus* является *P. Speneri* (рис. 138) из "Kupfer-schiefer" из Тюрингии, но другие родственные виды были обнаружены в Средней перми Германии и на севере Англии. Эта рептилия достигала длины от трех до четырех футов; и обычно ее относят к группе ящериц (*Lacertilia*), с которыми она наиболее близка по своему общему строению, в то же время она отличается от всех существующих представителей этой группы тем фактом, что ее многочисленные конические и заостренные зубы были вживлены в отдельные гнезда челюстей — это крокодилий признак. В других отношениях, однако, проторозавр очень похож на живых мониторов (*варанидæ*); и тот факт, что тела позвоночных слегка чашевидные или выдолбленные на концах, привел бы к убеждению, что животное по своим привычкам было водным. В то же время строение задних конечностей и их костной опоры ясно доказывает, что оно, должно быть, также обладало способностью передвигаться по суше. Из пермской формации были описаны различные другие кости рептилий, некоторые из которых, вероятно, действительно относятся к лабиринтодонтам, в то время как другие, по мнению профессора Оуэна, относятся к отряду "териодонтов", у которых зубы имплантированы в гнезда и напоминают зубы плотоядных четвероногих, состоящих из трех групп в каждой челюсти (а именно, резцов, клыков и коренных зубов). Наконец, в красных песчаниках пермского возраста в Дамфрисшире были

обнаружены следы того, что, по-видимому, было *челонцами* (черепашками); но было бы небезопасно принимать этот вывод как достоверный на основании одних только следов. *Chelichnus Duncani*, однако, описанный сэром Уильямом Джардином в его великолепном труде "Ихнология Аннандейла", имеет большое сходство со следом черепахи.

[Сноска 20: Хотя обычно пишется так, как указано выше, вполне вероятно, что название этой Ящерицы на самом деле должно было быть *Протерозавр* — от греческого *протерос*, первый; и *саура*, ящерица: и этого написания придерживаются многие авторы.]

[Сноска 21: В чрезвычайно компетентной статье по этому вопросу (Quart. Journ. Геол. соц., вып. xxvi.), мистер Этеридж показал, что существуют веские физические основания для отнесения доломитового конгломерата Бристоля к триасовому возрасту и как, вероятно, соответствующего по времени мушелкальк континента.]

До настоящего времени в отложениях пермского возраста не было обнаружено останков птиц или четвероногих.

ЛИТЕРАТУРА.

Студент может ознакомиться со следующими работами, касающимися пермской формации и ее окаменелостей:—

- (1) "О геологических связях и внутренней структуре магнезиального известняка и нижних частей новой серии красного песчаника и т. Д." — 'Trans. Геол. соц., сер. 2, том iii. Седжвик.
- (2) "Геология России в Европе". Мерчисон, Де Верней и фон Кейзерлинг.
- (3) "Силурия", Мерчисон.
- (4) 'Permische System in Sachsen.' Geinitz and Gutbier.
- (5) 'Die Versteinerungen des Deutschen Zechsteingebirges,' Geinitz.
- (6) 'Die Animalischen Ueberreste der Dyas.' Geinitz.
- (7) "Монография о пермских окаменелостях Англии" (Палеонтографическое общество). Король.
- (8) "Монография о пермских брахиоподах Британии" (Палеонтографическое общество). Дэвидсон.
- (9) "О пермских породах северо-запада Англии и их распространении на Шотландию" — 'Кварт. Journ. Геол. соц., том xx. Мерчисон и Харкнесс.
- (10) 'Catalogue of the Fossils of the Permian System of the Counties of Northumberland and Durham.' Howse.
- (11) 'Petrefacta Germaniæ.' Goldfuss.
- (12) 'Beiträge zur Petrefaktenkunde.' Munster.
- (13) 'Ein Beitrag zur Palæontologie des Deutschen Zechsteingebirges.' Von Schauroth.
- (14) 'Saurier aus dem Kupfer-schiefer der Zechstein-formation.' Von Meyer.
- (15) 'Manual of Palæontology.' Owen.
- (16) 'Recherches sur les Poissons Fossiles.' Agassiz.
- (17) "Ихнология Аннандейла". Сэр Уильям Джардин.
- (18) "Ископаемая флора пермской формации". Гепперт.
- (19) "Роды и виды подошвенных окаменелостей". Унгер.
- (20) "На красных скалах Англии, более древних, чем Триас" — "Кварт. Journ. Геол. соц., 'том. xxvii. Рамзи.

ГЛАВА XV.

ТРИАСОВЫЙ ПЕРИОД.

Теперь мы переходим к рассмотрению великой *мезозойской*, или вторичной серии формаций, состоящей в порядке возрастания из триасовой, юрской и меловой систем. Триасовая группа образует основу мезозойской серии и соответствует более высокой части нового красного песчаника более древних геологов. Подобно пермским породам, и как следует из его названия, *Триас* допускает деление на три группы — Нижний, Средний и Верхний триас. Из этих подразделений среднее отсутствует в Британии; и все они получили немецкие названия, будучи более широко и типично развитыми в Германии, чем в какой-либо другой стране. Таким образом, Нижний Триас известен как *Бантер Сандштейн*; Средний Триас называется *Мушелькальк*; а Верхний Триас известен как *Кеупер*.

I. Низший отдел Триаса известен как *Бантер-Сандштейн* (*Большой сад* французов) из-за обычно пестрых цветов составляющих его грядок (по-немецки, *bunt*, пестрый). Бантер-Сандштейн на европейском континенте состоит из красных и белых песчаников, с красными глинами и тонкими известняками, толщина которых достигает около 1500 футов. Термин "мергель" очень часто используется для обозначения глин Нижнего и Верхнего Триаса; но этот термин неуместен, поскольку они могут не содержать извести и, следовательно, не всегда являются настоящими мергелями. В Британии Бантер-Сандштейн состоит из красных и пятнистых песчаников с неуплотненными конгломератами, или "галечными пластами", толщина которых составляет от 1000 до 2000 футов. Бантер-Сандштейн, как правило, практически лишен окаменелостей.

II. Средний Триас не развит в Великобритании, но в значительной степени развит в Германии, где он представляет собой то, что известно как *мушелкальк* (нем. *Muschel*, мидия; *kalk*, известняк), из-за обилия содержащихся в нем ископаемых раковин. *Мушелькальк* (*кальцевый кокиль* французов) состоит из плотных серых или желтоватых известняков, иногда доломитовых, с редкими залежами гипса и каменной соли.

III. Верхний Триас, или *Кеупер* (*урисы Марны* у французов), как его обычно называют, встречается в Англии; но не так хорошо развит, как в Германии. В Британии толщина Кеупера составляет 1000 футов или более и состоит из белых и коричневых песчаников с красными мергелями, покрытых красными глинами с добавлением каменной соли и гипса.

Кеупер в Британии не содержит окаменелостей; но он переходит вверх с совершенным соответствием в очень замечательную группу пластов, одно время классифицировавшихся вместе с *Lias*, а теперь известных под названиями пенартских пластов (от Penarth, в Гламорганшире), ретических пластов (от Rhætic Alps) или *пластов Avicula contorta* (из-за встречаемости в них большого количества этого своеобразного двустворчатого моллюска). Эти отдельные пласты по-разному рассматривались как самые высокие пласты Триаса, или самые низкие пласты Лиаса, или как промежуточная группа. Явления, наблюдаемые на Континенте, однако, позволяют считать их триасовыми, поскольку они, безусловно, согласуются с так называемыми верхними слоями Сен-Кассиана или Кессена, которые образуют вершину Триаса в Австрийских Альпах.

Пласты Пенарта встречаются в Гламорганшире, Глостершире, Уорикшире, Стаффордшире и на севере Ирландии; и обычно они состоят из небольшой толщины серых мергелей, белых известняков и черных сланцев, соответственно увенчанных самыми нижними слоями Лиас. Наиболее характерными окаменелостями, которые они содержат, являются три

двустворчатых моллюска *Cardium Rhæticum*, *Avicula contorta* и *пектен Валониенсис*; но они дали много других окаменелостей, среди которых наиболее важными являются останки рыб и мелких млекопитающих (*Microlestes*).

В Австрийских Альпах Триас заканчивается наверху необычной серией пластов, содержащих окаменелости, изобилующих морскими окаменелостями. Сэр Чарльз Лайелл приводит следующую таблицу этих замечательных отложений:

Слои ниже Lias в Австрийских Альпах, в порядке убывания.

1. Грядки Кессена. (Синонимы, Верхние слои Святого Кассиана Эшера и Мериана.	Серый и черный известняк с известковыми мергелями толщиной около 50 футов. Среди окаменелостей очень многочисленны брахиоподы; несколько видов, общих для настоящих Лиа; многие необычные. <i>Avicula contorta</i> , <i>Пектен Валонский</i> , <i>Кардиум корневищный</i> , <i>Avicula inæquivalvis</i> , <i>Spirifer Münsteri</i> , Dav. Слои, содержащие вышеупомянутые окаменелости, чередуются с пластами Дахштайна, лежащими рядом ниже.
2. Грядки Дахштайна.	Белый или сероватый известняк, часто в пластах толщиной три-четыре фута. Общая толщина пласта превышает 2000 футов. Верхняя часть содержит окаменелости, с некоторыми слоями, состоящими из кораллов (<i>литодендроны</i> .) Нижняя часть без окаменелостей. Среди характерных раковин - <i>гемикардий вульфени</i> , <i>мегалодон триквелер</i> и другие крупные двустворчатые моллюски.
3. Кровати Халльштадта (или святого Кассиана)	из красного, розового или белого мрамора толщиной от 800 до 1000 футов, содержащие более 800 видов морских окаменелостей, по большей части моллюсков. Многие виды <i>ортоцерасов</i> . Истинные <i>аммониты</i> , кроме <i>цератитов</i> и <i>гониаитов</i> , <i>белемнитов</i> (редкие), <i>Porcellia</i> , <i>Pleurotomania</i> , <i>Trochus</i> , <i>Monotis salinaria</i> и т.д.
4. А. Пласты Гуттенштейна. Б. Пласты Верфена, основание Верхнего Триаса? Нижние триады некоторых геологов.	А. Черный и серый известняк толщиной 150 футов, чередующийся с нижележащими пластами Верфена. Б. Красные и зеленые сланцы и песчаник с примесью соли и гипса.

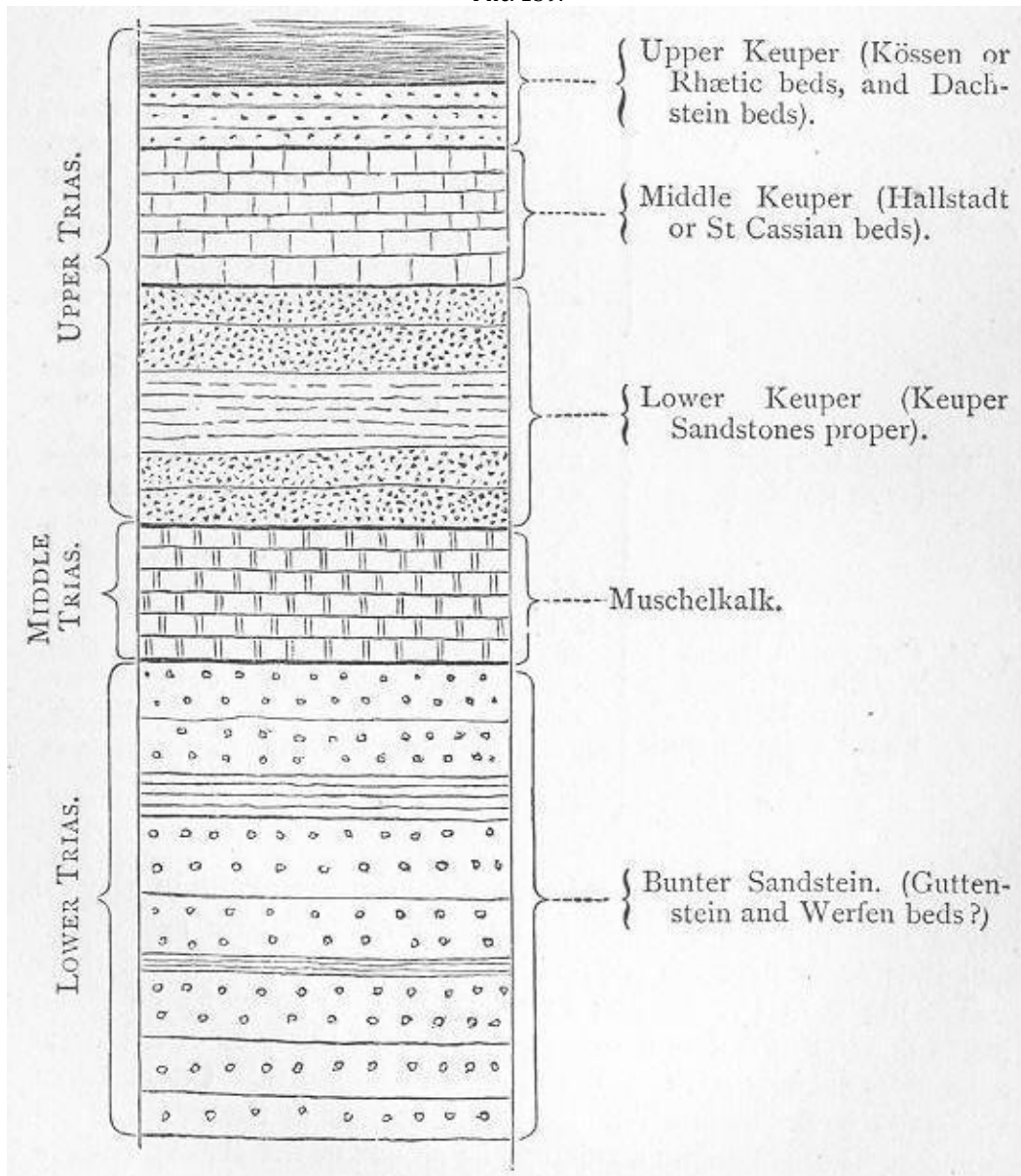
Среди окаменелостей - *Ceratites cassianus*, *Myacites fassaensis*, *Naticella costata* и др.

В Соединенных Штатах породы триасового возраста встречаются в нескольких областях между Аппалачами и Атлантическим побережьем; но они не имеют такого тройного деления, как в Германии, и их точное место в системе неопределенно. Породы этих районов состоят из красных песчаников, иногда сланцевых или конгломератовых, иногда с прослоями нечистого известняка. Другие, более обширные области, где на поверхности появляются триасовые породы, находятся к западу от Миссисипи, на склонах Скалистых гор, где пласты состоят из песчаников и гипсовых мергелей. Американский Триас примечателен главным образом тем, что здесь обнаружены останки небольшого сумчатого (*Dromatherium*) и многочисленные следы, которые обычно относят к птицам (*бронтозум*), наряду со следами несомненных рептилий (*Отозум*, *анизопус* и др.)

Подсоединенный разрез (рис. 139) схематично отражает общую последовательность триасовых пород в момент их полного развития, как, например, в Баварских Альпах: —

ОБОБЩЕННЫЙ РАЗРЕЗ ТРИАСОВЫХ ПОРОД ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЕВРОПЫ.

Рис. 139.



Что касается *жизни* триасового периода, мы должны заметить разницу, касающуюся различных членов группы, подобной той, которая уже упоминалась в связи с пермской формацией. А именно, глинистые отложения серии напоминают пермские не только тем, что они обычно красного или пестрого цвета, но и тем, что в них заметно мало органических остатков. По большей части они либо совершенно не содержат окаменелостей, либо содержат остатки растений или кости рептилий, которые легко могло занести течением с какого-нибудь соседнего берега. Те немногие окаменелости, которые можно считать должным образом принадлежащими этим отложениям, в основном представляют собой ракообразных (*Estheria*) или рыб, которые вполне могли жить в водах эстуариев или обширных внутренних морей. Таким образом, мы можем заключить, со значительной долей вероятности, что бесплодные песчаные и мергелистые скопления Бантер-Сандштейна и Лоуэр-Кеупера не были заложены в открытом море, а, вероятно, представляют собой отложения солоноватой воды, образовавшиеся в эстуариях или не имеющих выхода к морю водоемах с соленой водой. Во всяком случае, это, по-видимому, имеет место в отношении этих представителей серии, развитых в Британии и в их типичных районах на европейском континенте; и происхождение большинства североамериканских трий, по-видимому, во многом одно и то же. Верна эта точка зрения или нет, несомненно, что рассматриваемые

грядки были заложены на *мелководье* и в непосредственной близости от *суши*, о чем свидетельствуют многочисленные занесенные течением растения, которые они содержат, и частое появление на них следов дышащих воздухом животных (птиц, рептилий и амфибий). С другой стороны, средние и высшие слои Триаса в основном известковые и изобилуют останками, несомненно, морских животных. Следовательно, не может быть ни малейшего сомнения в том, что слои Мушелкалк и Ретик, или Кессен, медленно накапливались в открытом море, по крайней мере, на умеренной глубине; и они сохранили для нас очень значительную выборку из морской фауны триасового периода.

The *Растения* Триаса в целом столь же отчетливо мезозойские по своему облику, как пермские - палеозойские. Таким образом, несмотря на большие трудности, с которыми приходится сталкиваться при проведении удовлетворительного стратиграфического разделения между пермью и триасом, мы имеем в этом факте доказательство того, что две формации были разделены промежутком времени, достаточным для того, чтобы произошли огромные изменения в наземной растительности мира. *Лепидодендрониды*, *астерофиллиты* и *кольчатые* растения каменноугольной и пермской формаций в настоящее время, по-видимому, полностью исчезли, а триасовая флора состоит в основном из папоротников, саговников и хвойных, из которых только два последних требуют особого упоминания. *Саговники* (рис. 140) - настоящие экзогенные растения, которые по общей форме и способу роста имеют значительное сходство с молодыми пальмами, но на самом деле наиболее близки к соснам и елям (*хвойные*).

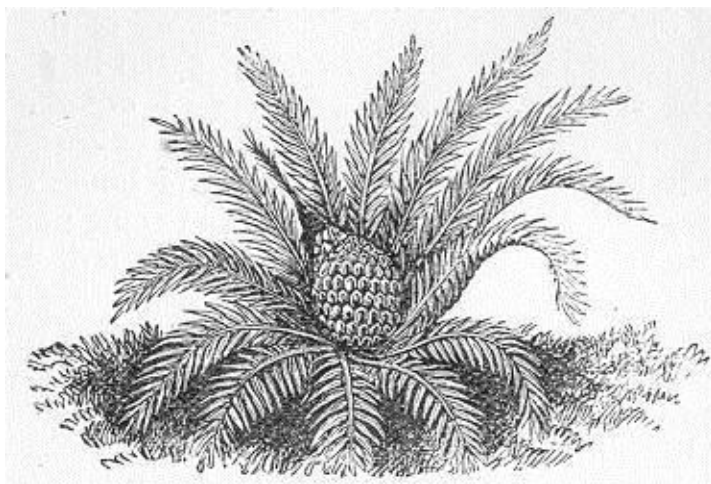


Рис. 140.—*Zamia spiralis*, живая саговница. Австралия.

Ствол неразветвленный, часто сильно укороченный, покрыт кроной из перистых листьев. Листья обычно "округлые" — они разворачиваются вширь, подобно листьям папоротника. Семена не защищены семенным сосудом, но находятся на краю измененных листьев или на чешуйках шишки. Все ныне живущие виды саговниковых являются уроженцами теплых стран, таких как Южная Америка, Вест-Индия, Япония, Австралия, Южная Азия и Южная Африка. Остатки саговников, как мы видели, как известно, не встречаются в угольной формации или лишь в очень ограниченной степени ближе к ее завершению; также с уверенностью неизвестно, встречаются ли они в пермских отложениях. Однако в триасовый период остатки саговников, принадлежащих к таким родам, как *Pterophyllum* (рис. 141, *b*), *Zamites* и *Podozamites* (рис. 141, *c*), были достаточно многочисленны, чтобы составлять довольно заметную особенность растительности; и они продолжают быть в изобилии представлены во всей мезозойской серии. Таким образом, название "Эпоха саговников" применительно к Вторичной эпохе является, с ботанической точки зрения, чрезвычайно подходящим. *Хвойные* деревья Триаса не являются редкостью, основной формой является

вельция (рис. 141, а), которая обладает некоторыми специфическими признаками, но, по-видимому, наиболее близка к современным кипарисам.

Что касается *беспозвоночных животных* Триаса, то наши знания по-прежнему в основном почерпнуты из известковых отложений, составляющих центр системы (Мушелкалк) на европейском континенте, а также из отложений Сен-Кассен и Ретик, расположенных еще выше в серии; в то время как некоторые из триасовых слоев Калифорнии и Невады также обнаружили многочисленные остатки морских беспозвоночных.

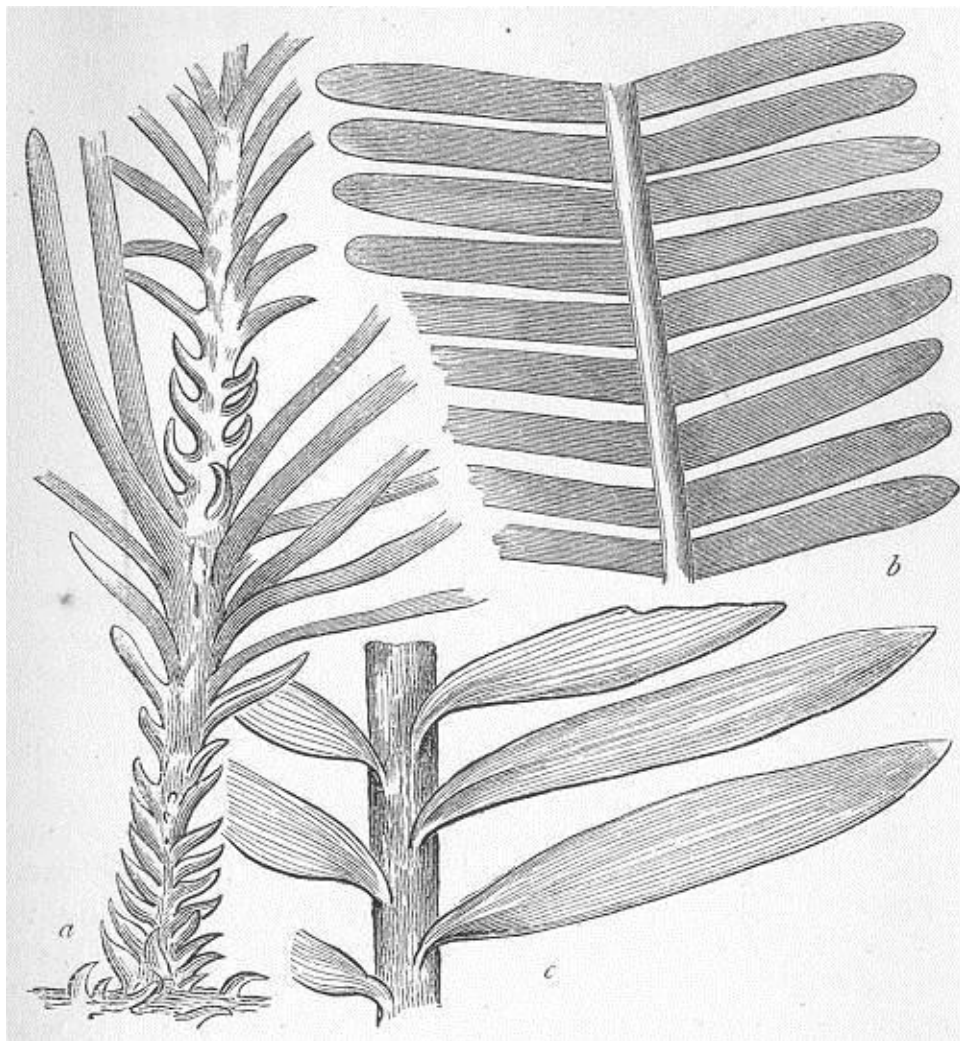


Рис. 141.—Хвойные и саговниковые растения триаса. а, *Voltzia (Schizoneura) heterophylla*, часть ветви, Европа и Америка; б, часть ветви *Pterophyllum Jægeri*, Европа; с, часть ветви *Podozamites lanceolatus*, Америка.

The *Простейшие* представлены *фораминиферами* и *губками*, а *кишечные* - небольшим количеством *кораллов*; но они не требуют особого внимания. Можно, однако, упомянуть, что большая палеозойская группа *морицистых* кораллов не имеет здесь известного представителя, ее место занимают кораллы вторичного типа (такие как *Montlivaltia*, *SynastæA* и др.)

The *Иглокожие* представлены в основном *криноидами*, останки которых чрезвычайно многочисленны в некоторых известняках. Наиболее известным видом является знаменитый "Лилейныйэнкринит" (*Encrinus liliiformis*, рис. 142), который характерен для мускульной пальмы. У этого красивого вида цветкообразная головка опирается на округлый стебель, суставы которого искусно сочленены друг с другом; а окаймленные ветви состоят каждая из двойного ряда чередующихся известковых кусочков.

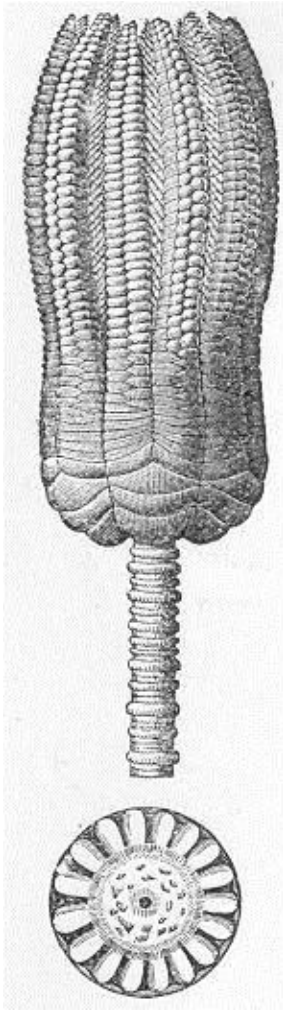


Рис. 142. Головка и верхняя часть столбика *enocrinus liliiformis*. На нижнем рисунке показана шарнирная поверхность одного из соединений колонны. Muschelkalk, Germany.

Палеозойские ежи с их нештатными рядами пластинок, цистидеи и пентремиты окончательно исчезли; но продолжают встречаться как морские звезды, так и хрупкие звездочки. Один из последних, а именно, *Aspidura loricata* из Голдфуса (рис. 143), в высшей степени характерен для мушелькалька.

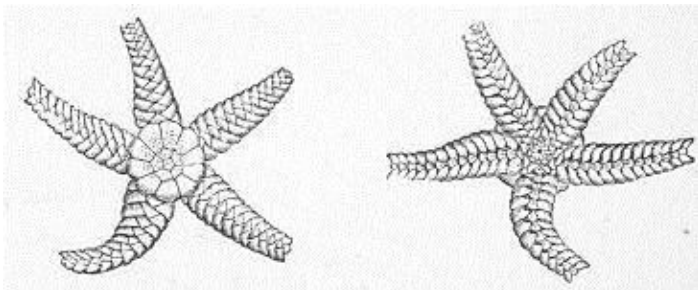


Рис. 143.—*Aspidura loricata*, триасовый офиуroid. Muschelkalk, Germany.

Останки *суставчатых животных* не очень многочисленны в Триасе, если не считать двустворчатых мелких водяных блох (*Ostracoda*), которые иногда встречаются очень часто. Существует также множество видов роговых, концентрически исчерченных створок *estheriae* (см. рис. 122, b), которые можно легко принять за мелких двустворчатых моллюсков. Не лишены примеров и "длиннохвостые" десятиногие моллюски типа лобстера, но в

последующий юрский период их становится гораздо больше. Также были обнаружены останки насекомых.

Среди *моллюсков* мы должны отметить исчезновение среди низших групп многих характерных палеозойских типов. Среди *полизоанов* характерные "Кружевные кораллы", *фенестелла*, *ретенора*, [22] *Синокладия*, *полипора* и др., по-видимому, вымерли. То же самое верно для многих древних типов *брахиопод*, и особенно для большого семейства *продуктид*, которые играли такую важную роль в морях каменноугольного и пермского периодов.

[Примечание 22: Род *Retefora* действительно возник недавно и представлен живыми формами; и так называемые *ретеноры* палеозойских пород должным образом должны получить другое название (*Phyllopora*), как имеющие иную природу. Название *Retefora* здесь сохранено для этих старых форм просто в соответствии с общим употреблением.]

Двустворчатые моллюски (Lamellibranchiata) и *одностворчатые моллюски (Gasteropoda)* широко представлены на морском дне Триаса, и некоторые из первых особенно характерны либо для формации в целом, либо для ее второстепенных подразделений. Некоторые из этих характерных видов изображены на прилагаемой иллюстрации (рис. 144). Двустворчатые раковины родов *Daonella* (рис. 144, а) и *галобии (Monotis)* очень многочисленны и встречаются в слоях триаса почти во всех регионах.

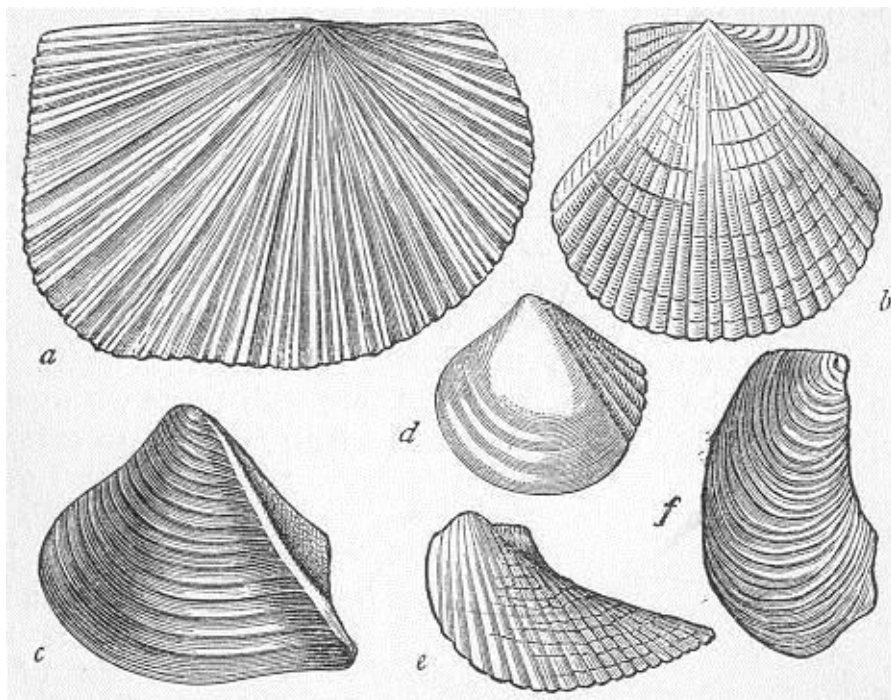


Рис. 144. Триасовые пластинчато-ветвистые. а, *Daonella (Halobia)* Ломмелли; b, *пектен валонийский*; c, *миофория линейчатая*; d, *Cardium Rhæticum*; e, *Avicula contorta*; f, *Avicula socialis*.

Эти группы принадлежат к семейству Жемчужных устриц (*aviculidaeae*) и отличаются поразительным сходством некоторых включенных в них форм с *строфоменами* среди раковинных моллюсков, хотя, конечно, никакой реальной связи между ними не существует. Маленькая жемчужница, *Avicula socialis* (рис. 144, f), встречается на большей части триасовых отложений и особенно многочисленна в мушелкалке. Род *Myophoria* (рис. 144, c), принадлежащий к *тригуниаде* и, следовательно, связанный с пермским *Schizodus*, характерен для триаса, многие виды рода известны в отложениях этого возраста. Наконец, так называемые "ретические" или "кессеновские" пласты характеризуются встречаемостью в них морского гребешка, *Pecten Valoniensis* (рис. 144, b); маленькой ракушки, *Cardium Rhæticum* (рис. 144, d); и причудливо изогнутой жемчужницы, *Avicula contorta* (рис. 144, e) -

эта последняя двустворчатая моллюск настолько многочисленна, что о пластах, о которых идет речь, часто говорят как о "залежах *Avicula contorta*".

Переходя к группам *гетероподов* и *птероподов*, мы должны обратить внимание на *головоногих моллюсков*, которые представлены в Триасе не только камерными раковинами *тетрабранхиат*, но также, впервые, внутренними скелетами *двубранхиальных* форм. Таким образом, Триас знаменует первое признанное появление настоящих каракатиц. Все известные примеры принадлежат к большой мезозойской группе *белемнитид*; и поскольку это семейство гораздо более широко развито в последующий юрский период, рассмотрение его характеристик будет отложено до рассмотрения этой формации. Среди камерных *головоногих моллюсков* мы находим довольно много палеозойских *ортоцератитов*, некоторые из них значительных размеров, наряду с древними *киртоцерасами* и *гониатитами*; и эти древние типы, что достаточно необычно, встречаются в более высокой части Триаса (слои Святого Кассиана), но по какой-то необъяснимой причине еще не были обнаружены в нижней и столь же богатой окаменелостями формации Мушелкалк. Наряду с ними мы впервые встречаемся с настоящими *аммонитами*, которые занимают такое обширное место в морях юрского периода и о которых будет рассказано ниже

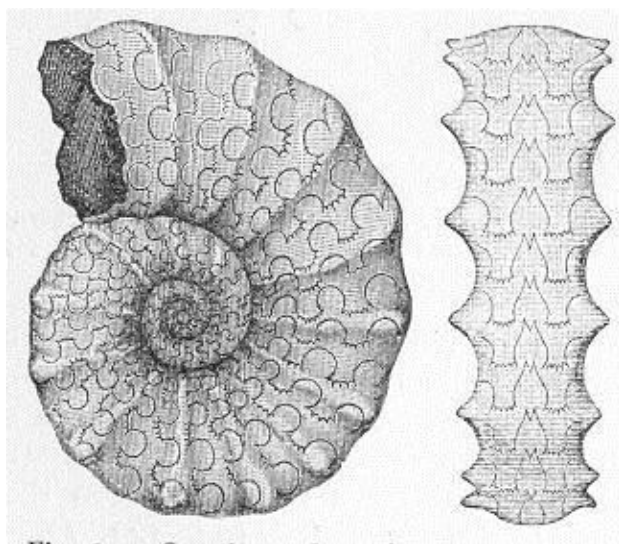


Рис. 145.—Узловатые *цератиты*, при осмотре сбоку и сзади. Muschelkalk.

. Однако наиболее характерной для триасов формой являются *цератиты* (рис. 145). У представителей этого рода раковина изогнута в виде плоской спирали, витки которой соприкасаются; и это также согласуется как с *гониатитами*, так и с *аммонитами* в том факте, что перегородки между воздушными камерами не простые и невзрачные (как у *наутилуса* и его союзников), а складываются и изгибаются по мере приближения к внешней стенке раковины. В *Goniatite* этих свертках из септах носят просто лопастные или выраженный характер, и в *аммонита* они чрезвычайно сложны; в то время как в *Ceratite* есть промежуточное положение вещей, особенность которого заключается в том, что те переносы, которые обращены к устью раковины являются лишь округлые, тогда как те, которые оказались далеко от рта характерно зубчатые. Род *цератитов*, хотя в основном относится к триасу, недавно был обнаружен в слоях каменноугольного периода в Индии.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что одним из наиболее важных моментов, связанных с триасовыми *моллюсками*, является замечательное смешение палеозойских и мезозойских типов, которое они демонстрируют. Следует также помнить, что это смешение до сих пор было обнаружено не в среднетриасовых известняках Мушелькалька, в которых мы, естественно, ожидали бы его обнаружить — как в древнейших триасовых отложениях с

морскими окаменелостями, — а в отложениях Сен-Кассиана, возраст которых значительно позже, чем у мушелькаляка. Смещение старых и новых видов моллюсков в Верхнем Триасе хорошо показано в прилагаемой таблице, приведенной сэром Чарльзом Лайеллом в его "Студенческих элементах геологии" (некоторые из менее важных форм в таблице здесь опущены):

РОДЫ ИСКОПАЕМЫХ МОЛЛЮСКОВ ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ СВЯТОГО КАССИАНА И ХАЛЛЬШТАДТА.

Характерно для более старых пород.	Характерно для пород триасового периода.	Характерно для более новых пород.
Ортоцерасы.	Цератиты.	Аммониты.
Бактриты.	Cochloceras.	Хемница.
Macrocheilus.	Рабдоцерас.	Церитий.
Локсонема.	Авлакоцерас.	Монодонта.
Холопелла.	Натицелла.	Сфера.
Мурчисония.	Платистома.	Кардита.
Порцеллия.	Галобия.	Миокончи.
Атирис.	Hörnasia.	Хинниты.
Реция.	Конинкия.	Моно.
Киртина.	Сколиостома.	Складка.
Эвомфал.	Миофория.	Пахирисма.
	(Последние два в основном, но не исключительно, относятся к триасу.)	Текидиум.

Таким образом, чтобы подчеркнуть наиболее важные моменты, следует отметить, что Триас привел к появлению среди гастроподов типично палеозойских *Loxonema*, *Holopella*, *Murchisonia*, *Euomphalus* и *Porcellia*, наряду с типично триасовыми формами, такими как *Platystoma* и *Scoliostruma*, а также крупных современных групп *Chemnitzia* и *Cerithium*. Среди двустворчатых моллюсков мы находим палеозойского мегалодона бок о бок с триасовыми галобиями и миофориями, которые связаны с кардитами, хиннитами, пликатулами и тригониями более поздних отложений. Среди брахиопод представлены палеозойские атирис, реция и киртина, а также триасовые конинкии и современные текидии. Наконец, именно здесь древние роды *Orthoceras*, *Cyrtoceras* и *Goniatites* появляются на сцене жизни в последний раз, причем место последних из них занимают более сложные и почти исключительно триасовые цератиты, в то время как еще более сложный род аммонитов впервые появляется здесь в полную силу, и недостатка в нем больше не будет, пока мы не достигнем конца мезозойского периода. Первые представители большого Вторичного семейства белемнитов также зарегистрированы с этого горизонта.

Среди позвоночных животных Триаса рыбы представлены многочисленными формами, принадлежащими к ганоидам и плакоидам. Ганоиды того периода все еще снабжены несимметричными ("гетероцеркальными") хвостами и принадлежат в основном к таким родам, как *Palæoniscus* и *Catopterus*. Остатки плакоидей имеют форму зубов и шипов, причем двумя основными родами являются две важные Вторичные группы *Acrodus* и *Hybodus*. Почти у самой вершины Триаса в Англии, в ретическом ряду, находится особый слой, который хорошо известен как "костное ложе" из-за количества содержащихся в нем рыбьих останков. Более интересными, однако, чем вышеперечисленные, являются любопытные небные зубы триаса, на основе которых Агассис основал род *Ceratodus*. Зубы цератода (рис. 146) представляют собой своеобразные уплощенные пластинки, состоящие снизу из губчатой кости, поверхностно покрытые слоем эмали.

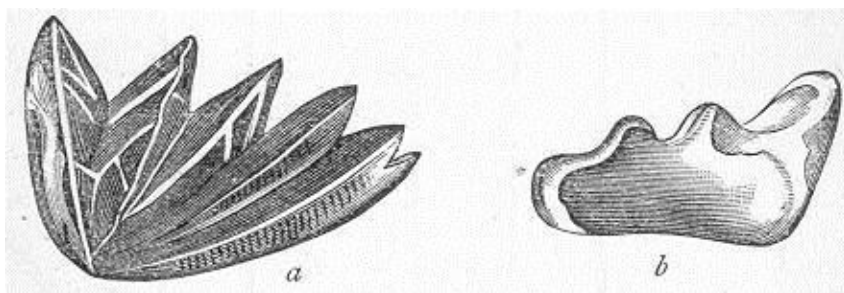


Рис. 146.—a, зубная пластинка *Ceratodus serratus*, Keuper; b, зубная пластинка *Ceratodus altus*, Keuper; (После Агассиса.)

Каждая пластина имеет приблизительно треугольную форму, один край (который, как мы теперь знаем, является внешним) вытянут в виде зубцов или конических выступов, в то время как поверхность имеет более или менее правильную волнистость. До недавнего времени, хотя гениальный ум Агассиса признавал, что эти необычные органы, несомненно, были зубами рыб, мы были в полном неведении относительно их точного отношения к животному или относительно точного сродства рыб, вооруженных таким образом. Однако недавно в реках Квинсленда (Австралия) был обнаружен живой вид *Ceratodus* (*C. Fosteri*, рис. 147), с зубами, в точности подобными зубам его предшественника из триаса; таким образом, мы познакомились с использованием этих структур и способом, которым они были имплантированы в рот.

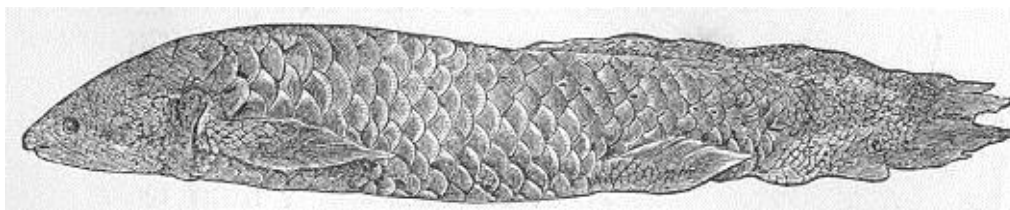


Рис. 147.—*Ceratodus Fosteri*, австралийская грязевая рыба, уменьшенная в размерах.

На небе расположены две такие пластинки, более длинные прямые стороны которых обращены друг к другу, резко изогнутые наружу, а короткие прямые стороны или основания направлены назад. Две похожие пластины на нижней челюсти соответствуют верхней, их волнистые поверхности точно совпадают с поверхностями противоположных зубов. Есть также два передних зуба с острыми краями, которые расположены в передней части рта на верхней челюсти; но они не были распознаны в ископаемых образцах. Живой *цератодус* питается растительными веществами, которые захватываются или отрываются от растений острыми передними зубами, а затем частично раздавливаются между волнистыми поверхностями задних зубов (Гюнтер); и нет необходимости сомневаться, что триасовые *цератоды* придерживались аналогичного способа существования. Из изучения ныне живущих *Ceratodus* несомненно, что род принадлежит к той же группе, что и существующие илистые рыбы (*Dipnoi*); и поэтому мы узнаем, что эта высшая группа из всего класса рыб существовала в триасовые времена в формах, мало или совсем не отличающихся от ныне живущих видов; в то время как стало вероятным, что отряд можно проследить до девонского периода.

Все *амфибии* Триаса принадлежат к старому отряду *лабиринтодонтов*, и некоторые из них примечательны своими гигантскими размерами. Впервые они были известны по отпечаткам их ног, которые, как было обнаружено, в изобилии встречаются в триасовых песчаниках Британии и европейского континента и которые состояли из двойной серии поочередно расположенных пар отпечатков в форме ладоней, причем задний отпечаток каждой пары был намного больше, чем передний (рис. 148). Эти отпечатки были настолько похожи на форму человеческой руки, что неизвестное в то время животное, которое их

производило, было сразу же названо *Хиротерием*, или "Ручным зверем". Дальнейшие открытия, однако, вскоре показали, что следы *Cheirotherium* действительно были оставлены видами амфибий, которые, подобно существующим лягушкам, обладали задними лапами гораздо большего размера, чем передними, и к которым было применено название *лабиринтодонтов* из-за сложной микроскопической структуры зубов (рис. 149).

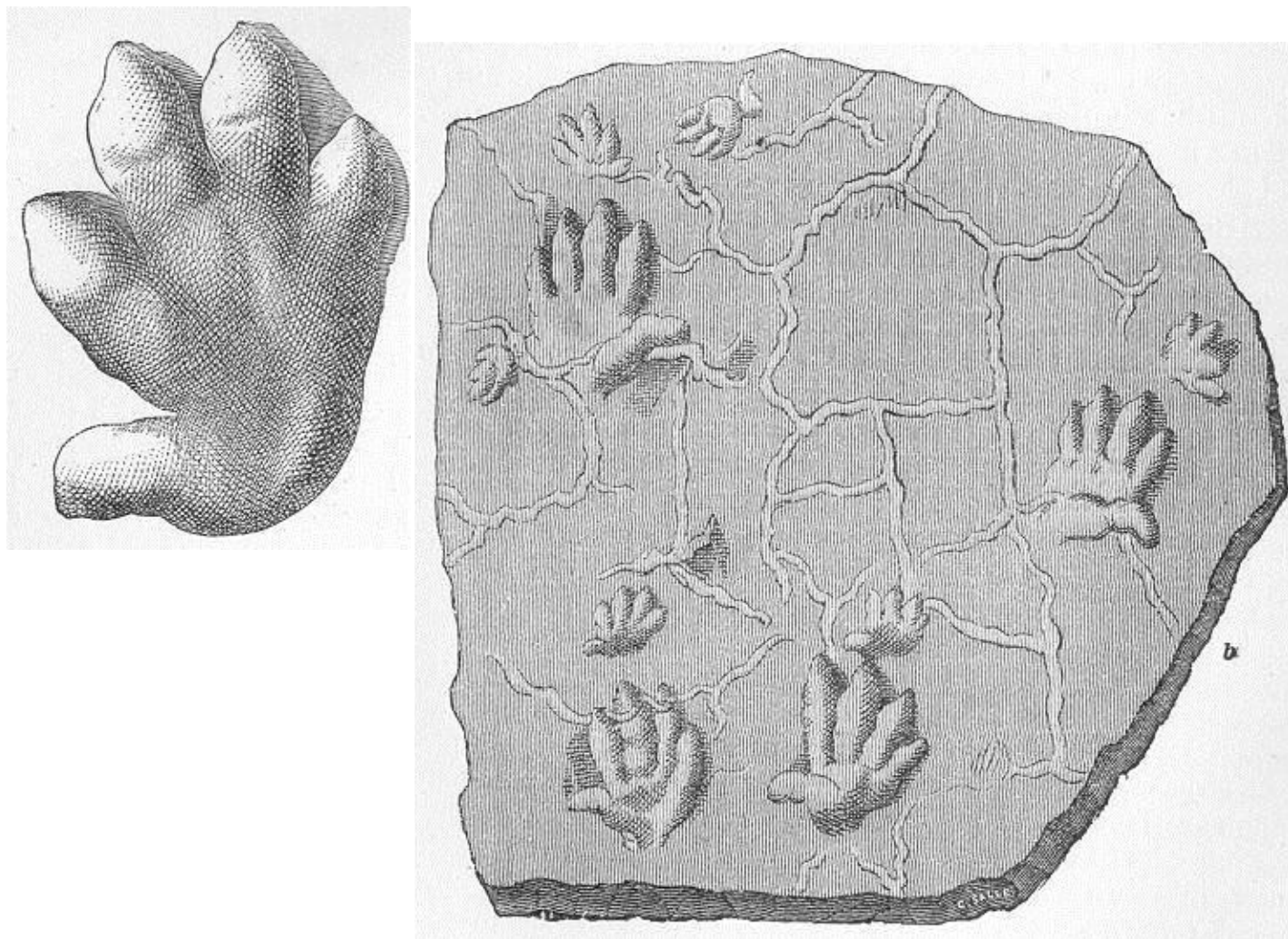


Рис. 148.—Следы лабиринтодонта (*Cheirotherium*) из триасовых песчаников Хессберга, недалеко от Хильдбургхаузена, Германия, уменьшены на одну восьмую. На нижнем рисунке изображена плита с несколькими отпечатками, пересеченная сетчатыми солнечными трещинами; на верхнем рисунке показан отпечаток одной из задних лап, вдвое меньше натурального размера. (Вслед за Сиклером.)

В существенных деталях своего строения лабиринтодонты триасового периода существенно не отличались от своих предшественников из каменноугольных и пермских пород. У них были такие же лягушачьи черепа (рис. 150), тело, как у ящерицы, длинный хвост и сравнительно слабые конечности. Задние конечности были сильнее и длиннее передних, а нижняя поверхность тела была защищена броней из костных пластин. Некоторые из триасовых лабиринтодонтов, должно быть, достигли размеров, совершенно недоступных среди существующих амфибий, череп *Labyrinthodon Jægeri* (рис. 150) превышал три фута в длину и два фута в ширину.

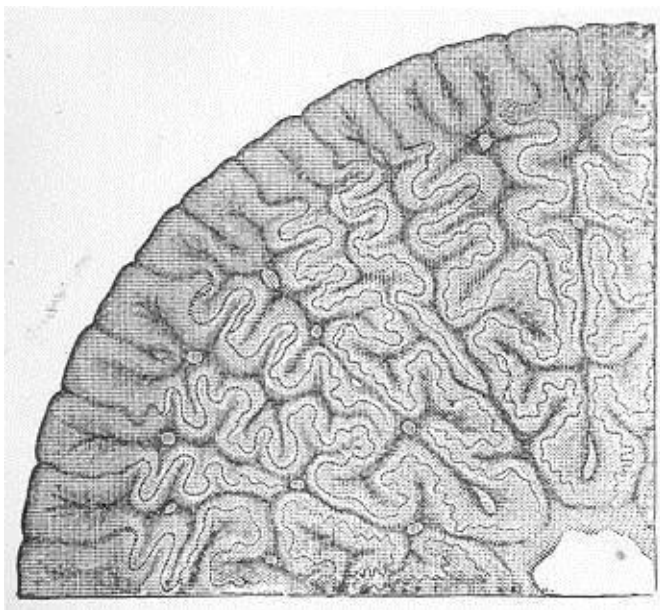


Рис. 149. Разрез зуба лабиринтодона (*Mastodonsaurus*) Джегери, показывающий микроскопическую структуру. Сильно увеличено. Иллюстрации.

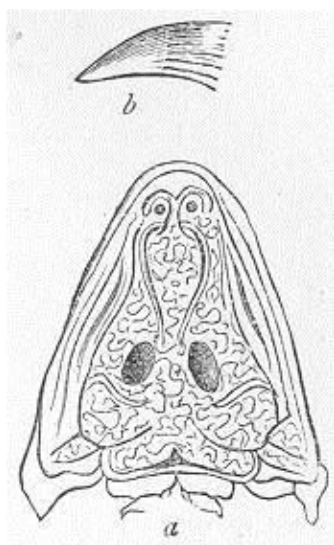


Рис. 150.—*a*, череп *Labyrinthodon Jægeri*, сильно уменьшенный в размерах; *b*, тот же зуб. Trias Württemberg.

Были предприняты попытки воссоздания некоторых из этих необычных существ в облике колоссальных лягушек; но на самом деле они, должно быть, больше походили на огромных тритонов.

Останки *рептилий* очень многочисленны в отложениях триасового периода и принадлежат к очень разнообразным типам. Фактически, наиболее заметной чертой, связанной с фауной позвоночных Триаса и Вторичных горных пород в целом, является огромное количество рептилий. Поэтому о Вторичном периоде часто говорят как о "Эпохе рептилий". Многие из рептилий триасового периода сильно отличаются по своему строению от любых, с которыми мы знакомы как существующие на земле в наши дни, и здесь возможно лишь кратко отметить некоторые из наиболее важных из этих древних форм. Среди группы ящериц (*Lacertilia*), представленной *проторозаврами* из более древних пермских слоев, можно упомянуть три типа, более или менее определенно относящихся к этому отряду. Одна из них - небольшая рептилия, которая была найдена много лет назад в песчаниках близ Эджина, в Шотландии, и которая в то время вызвала особый интерес из-за того факта, что рассматриваемые слои, как полагали, принадлежали к Древней формации

Красного песчаника. Однако теперь точно известно, что песчаники Элджина, которые содержат *Telerpeton Elginense*, как называют эту рептилию, на самом деле следует рассматривать как триасовый возраст. Профессором Хаксли *Телерпетон* рассматривается как ящерица, которую нельзя считать "ни в каком смысле менее совершенным существом, чем геккон, чей быстрый и бесшумный бег по стенам и потолкам удивляет путешественника в климате более теплом, чем наш собственный". В "элджинских песчаниках" также была обнаружена другая ящерица, которая была первоначально описана профессором Хаксли под названием *Гиперодапедон*, остатки того же рода были впоследствии обнаружены в слоях триаса в Индии и Южной Африке. Следовательно, ящерицы этой группы, должно быть, когда-то были очень широко распространены по всему земному шару; и ныне живущий *сфенодон* из Новой Зеландии, по мнению профессора Хаксли, является ближайшим живым представителем этого семейства. *Гиперодапедон* из Элджинских песчаников был около шести футов в длину, с конечностями, приспособленными для передвижения по земле, но со слегка двоякоогнутыми телами позвоночных и двумя рядами небных зубов, которые в старости стираются до кости. Наконец, любопытный *ринхозавр* из Триаса также отнесен вышеупомянутым выдающимся анатомом-сравнителем к отряду ящериц. У этой уникальной рептилии (рис. 151) череп несколько птичий, а челюсти, по-видимому, были лишены зубов и заключены в роговую оболочку, похожую на клюв черепахи или Птицы.

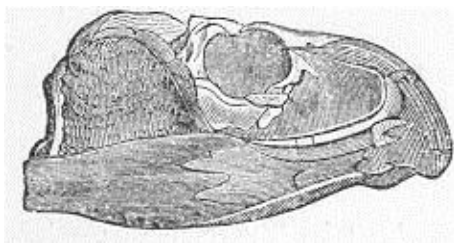


Рис. 151. Череп *ринхозавра articeps*. Триас. (Вслед за Оуэном.)

Однако возможно, что небо было снабжено зубами.

Группа крокодилов и аллигаторов (*Crocadilia*), отличающаяся тем фактом, что зубы имплантированы в отдельные гнезда, а кожа более или менее широко снабжена костными пластинками, представлена в триасовых породах *стагонолеписом* из песчаников Элджин. Так называемые "текодонтные" рептилии (такие как *белодонт*, *текодонтозавр* и *палеозавр*, рис. 152, *c*, *d*, *e*) также близки к крокодилам, хотя сомнительно, следует ли их однозначно относить к этой группе. У этих рептилий зубы имплантированы в отдельные гнезда челюстей, их коронки более или менее сжатые и заостренные, "с резкими и мелко зазубренными краями" (Оуэн). Тела позвоночных выдолблены с обоих концов, но конечности, по-видимому, приспособлены для передвижения по суше. Известно, что род *Belodon* (рис. 152, *c*) встречается в Кепере Германии и в Америке; и *Palaeosaurus* (рис. 153. *e*) также был обнаружен в Триасе того же региона. Зубы последнего, однако, найдены вместе с останками *текодонтозавра* (рис. 153, *d*) в единственном магнезиальном конгломерате близ Бристоля, который первоначально считался пермского возраста, но, по-видимому, несомненно относится к триасу.

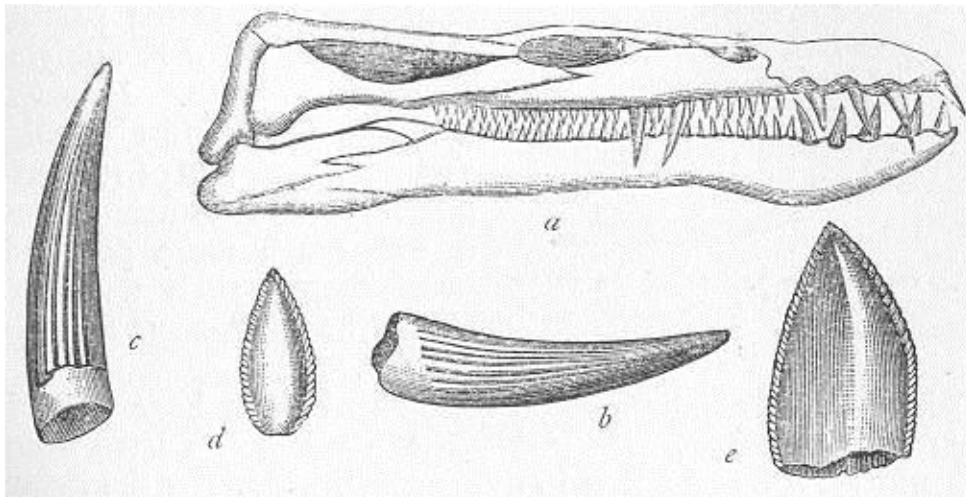


Рис. 152.—Рептилии триаса. *a*, Череп *Nothosaurus mirabilis*, уменьшенный в размерах — Muschelkalk, Германия; *b*, Зуб *Simosaurus Gaillardoti*, естественного размера — Muschelkalk, Германия; *c*, Зуб *Belodon Carolinensis*—Trias, Америка; *d*, зуб текодонтозавра *antiquus*, слегка увеличенный — Великобритания; *e*, Зуб *Palaeosaurus platyodon*, естественного размера — Великобритания.

В Триасе также обнаружены останки крупных морских рептилий, о которых часто говорят под общим названием "эналиозавры" или "морские ящерицы", и о которых будет более подробно рассказано при описании юрского периода, для которого они особенно характерны. У всех этих рептилий конечности уплощены, пальцы заключены в сплошную кожу, образуя таким образом мощные плавательные весла, напоминающие "ласты" китов и дельфинов как по своему общему строению, так и по функциям. Хвост также длинный и приспособлен действовать как плавательный орган; и не может быть никаких сомнений в том, что эти необычные и часто колоссальные рептилии часто обитали в море и лишь изредка выходили на сушу. Триасовые эналиозавры принадлежат к группе, типом которой является более поздний род *Plesiosaurus* (зауронтеригии). Одним из наиболее известных родов триаса является *нотозавр* (рис. 152, *a*), у которого шея была длинной и напоминала птичью, челюсти были чрезвычайно удлинёнными и несли многочисленные мощные конические зубы, имплантированные в отдельные гнезда. Зубы у *симозавра* (152, *b*) имеют сходную природу; но глазницы огромных размеров, что указывает на глаза соответствующих размеров и, возможно, указывает на ночной образ жизни животного. У единственного *плакодуса*, опять же, зубы находятся в отдельных гнездах, но напоминают зубы многих рыб тем, что они округлые и тупые (рис. 153), образуя широкие дробящие пластины, приспособленные для измельчения моллюсков.

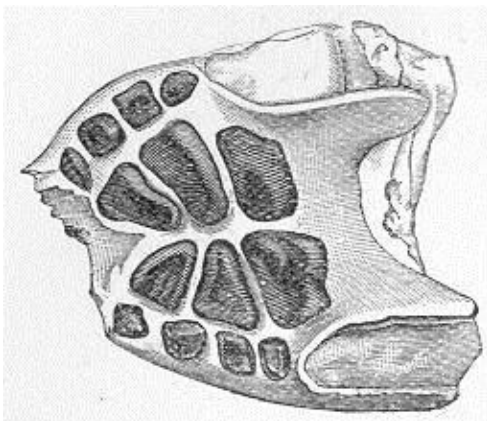


Рис. 153. Нижняя поверхность верхней челюсти и неба у *плакодуса gigas*. Muschelkalk, Germany.

Есть ряд таких зубов по всей верхней челюсти и двойной ряд на небе, но на нижней челюсти есть только один ряд зубов. *Плакодус* встречается у мышеловок, и особенности его зубного аппарата указывают на то, что он был гораздо более миролюбивым в своих привычках, чем его собратья нотозавры и симозавры.

В триасовых породах Южной Африки и Индии обнаружены останки некоторых необычных рептилий, которые были помещены профессором Оуэном в отдельный порядок под названием *аномодонтия*. Двумя основными родами этой группы являются *Dicynodon* и *Oudenodon*, оба из которых, по-видимому, были крупными рептилиями с хорошо развитыми конечностями, приспособленными для передвижения по суше. У *уденодона* (рис. 154, Б) челюсти, по-видимому, были полностью лишены зубов и, должно быть, заключены в роговую оболочку, подобную той, с которой мы знакомы в клюве черепахи. У *дицинодона* (рис. 154, А), с другой стороны, передняя часть верхней челюсти и вся нижняя челюсть были лишены зубов, и передняя часть рта, должно быть, представляла собой нечто вроде клюва; но верхняя челюсть обладала с каждой стороны по одному огромному коническому бивню, направленному вниз, и, должно быть, продолжала расти в течение жизни животного.

Следует упомянуть, что вышеупомянутые триасовые песчаники Южной Африки недавно позволили исследованиям профессора Оуэна обнаружить новый и неожиданный тип рептилий, который демонстрирует некоторые структурные особенности, которые мы привыкли считать характерными для плотоядных четвероногих. Рассматриваемая рептилия была названа *Cyanodraco*, и ее выдающийся первооткрыватель рассматривает ее как тип нового отряда, которому он дал название *Theriodontia*. Зубы этой уникальной формы сходны с зубами плотоядных четвероногих тем, что состоят из трех отдельных групп, а именно: передние зубы или *резцы*, глазные зубы или *клыки*, и задние зубы или *коренные* зубы. Клыки также длинные и заостренные, очень сжатые, с мелко зазубренными боковыми краями, что придает им исключительное сходство с зубами вымершего "саблезубого тигра" (*Machairodus*).

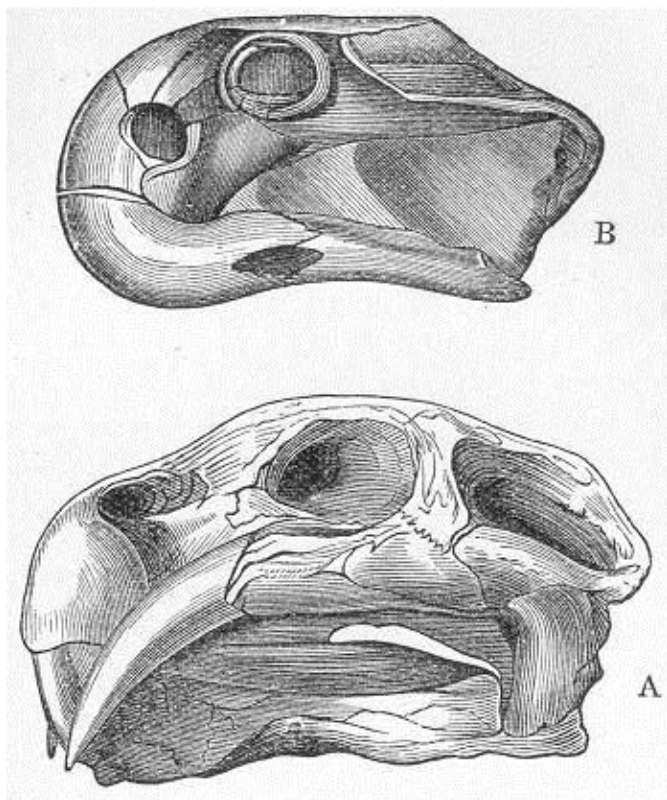


Рис. 154. Триасовые аномодонтовые рептилии. А, Череп *Dicynodon lacerticeps*, демонстрирующий один из больших

верхнечелюстных клыков; Б, череп *Oudenodon Bainii*, демонстрирующий беззубые челюсти, похожие на клюв. Из Триаса в Южной Африке. (В честь Оуэна.)

Кость плеча (плечевая кость) также демонстрирует некоторое замечательное сходство с аналогичной костью плотоядных млекопитающих. Как было замечено ранее, профессор Оуэн придерживается мнения, что некоторые останки рептилий из пермских отложений также будут обнаружены принадлежащими к этой группе "териодонтов".

Наконец, в триасовых породах мы находим останки рептилий, принадлежащих к великому мезозойскому отряду *дейнозавров*. Этот порядок достигает своего максимума в более поздний период, и о нем будет сказано, когда речь пойдет о юрских и меловых отложениях. Главный интерес к триасовым рептилиям этой группы обусловлен тем фактом, что они известны по отпечаткам лап, а также по костям; и возник вопрос, не были ли предполагаемые следы *птиц*, которые встречаются в Триасе, на самом деле оставлены дейнозаврами. Таким образом, это подводит нас к тому, чтобы одновременно говорить о имеющихся у нас свидетельствах существования этого класса Птиц в триасовый период. Ни в каких отложениях триасового периода еще не было обнаружено никаких настоящих костей какой-либо птицы; но у нас есть достаточно четкие свидетельства их существования в это время в виде *отпечатков ног*. Оттиски, о которых идет речь, обнаружены в значительном количестве в определенных красных песчаниках эпохи Триаса в долине реки Коннектикут в Соединенных Штатах. Они сильно различаются по размеру и, очевидно, были добыты множеством различных животных, прогуливавшихся по длинным участкам устьевому ила и песка, обнаженным при низкой воде. Рассматриваемые нами следы образуют двойную серию *одиночных* отпечатков и, следовательно, вне всякого сомнения, являются следами *двуногого*, то есть животного, которое ходило на двух ногах. Ни одно живое животное, за исключением Человека и Птиц, обычно не ходит на двух ногах; и поэтому существует *первичное* предположение, что авторами этих отпечатков были Птицы. Более того, каждый отпечаток состоит из следов трех пальцев, вывернутых вперед (рис. 155), и, следовательно, они в точности такие, какие могли бы быть оставлены болотными или Беглыми птицами. Кроме того, отпечатки пальцев ног демонстрируют точно такую же числовую прогрессию в количестве суставов, какую можно наблюдать у живых птиц, то есть самый внутренний из трех пальцев состоит из трех суставов, средний — из четырех, а внешний - из пяти суставов.

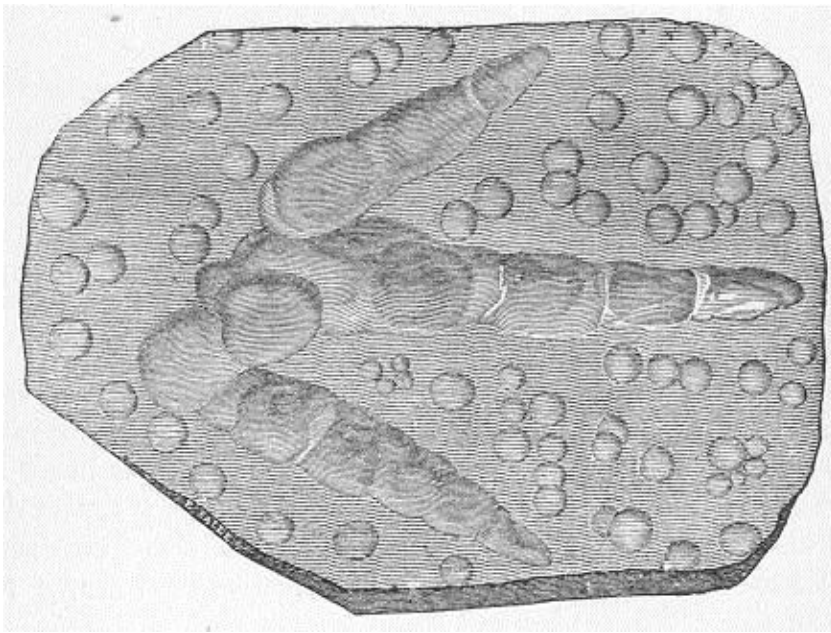


Рис. 155. Предполагаемый отпечаток ноги птицы из триасовых песчаников реки Коннектикут. На плите также видны многочисленные "следы дождя".

Принимая во внимание все эти свидетельства в совокупности, до недавнего времени казалось совершенно очевидным, что эти следы могли быть оставлены только птицами. Однако было показано, что дейнозаврианские рептилии обладают, по крайней мере в некоторых случаях, некоторыми необычайно птицеподобными признаками, среди которых тот факт, что животное обладало способностью ходить, по крайней мере временно, на задних конечностях, которые были намного длиннее и сильнее передних, и которые иногда были снабжены не более чем тремя пальцами. Поскольку кости и зубы дейнозавров были найдены в триасовых отложениях Северной Америки, можно считать несомненным, что *некоторые* следы двуногих, первоначально приписываемые птицам, действительно должны были быть оставлены этими рептилиями. В то же время кажется почти несомненным, что другие трехпалые отпечатки на песчаниках Коннектикута действительно были оставлены птицами, поскольку сомнительно, что двуногий способ передвижения был чем-то большим, чем случайное явление среди дейнозавров, и на большем количестве многих известных следов нет отпечатков передних лап. Таким образом, в целом мы можем с большой долей вероятности заключить, что большой класс птиц (*Aves*) существовал в триасовый период. Если это так, то не только должно было существовать довольно много различных форм, но и некоторые из них должны были быть очень большого размера. Таким образом, самые крупные следы, обнаруженные до сих пор на песчаниках Коннектикута, имеют длину 22 дюйма и ширину 12 дюймов при пропорциональной длине шага. Эти измерения показывают, что фут в четыре раза больше, чем у африканского страуса; и животное, которое произвело их на свет, будь то Птица или дейнозавр, должно было быть колоссальных размеров.

Наконец, Триас завершает рассказ о великих классах подцарства позвоночных, представляя нам останки первых известных настоящих четвероногих, или *млекопитающих*. В настоящее время они известны только по зубам или, в одном случае, по одной из половинок нижней челюсти; и это указывает на крошечных четвероногих, которые имеют большее сходство с маленьким полосатым муравьем (*Myrmecobius fasciatus*, рис. 158) из Австралии, чем с какой-либо другой живой формой. Если это предположение верно,

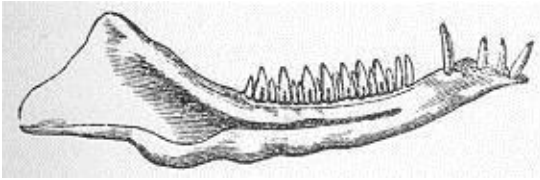


Рис. 156. Нижняя челюсть *дроматерия сильвестра*. Триас, Северная Каролина. (В честь Эммонса.)

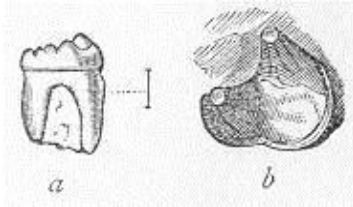


Рис. 157.—*a*, коренной зуб *Micro lestes antiquus*, увеличенный; *b*, коронка того же зуба, увеличенная еще больше. Триас, Германия.

эти древние млекопитающие принадлежали к отряду сумчатых, или сумчатых четвероногих (*Marsupialia*), которые в настоящее время распространены исключительно в австралийской провинции, Южной Америке и южной части Северной Америки.

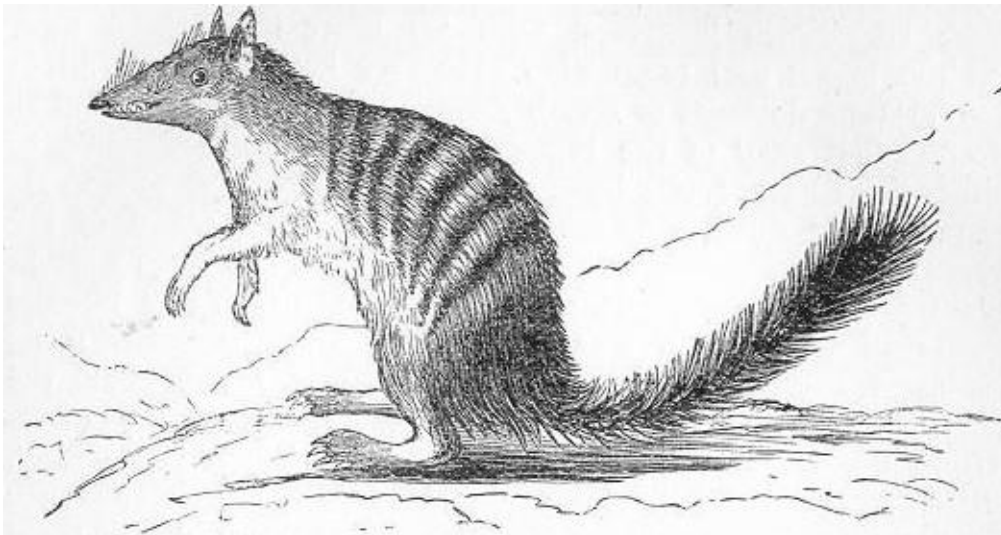


Рис. 158. Полосатый муравьед (*Myrmecobius fasciatus*) из Австралии.

В Старом Свете единственные известные млекопитающие триаса принадлежат к роду *Microlestes* и, вероятно, идентичному *Hypsiprymnopsis* профессора Бойда Докинза. Зубы *Microlestes* (рис. 157) были первоначально обнаружены Плинингером в 1847 году в "костном ложе", которое характерно для вершины ретического ряда как в Британии, так и на европейском континенте; и известные останки указывают на два вида. В Великобритании зубы *Microlestes* были обнаружены м-ром Чарльзом Муром в отложениях верхнетриасового возраста, заполняющих трещину в известняке каменноугольного периода близ Фрома в Сомерсетшире; а коренной зуб *Hypsiprymnopsis* был найден профессором Бойдом Докинзом в ретических мергелях ниже "костного ложа" в Уотчете, также в Сомерсетшире. Наконец, в Северной Америке в слоях триасового возраста была найдена одна из ветвей нижней челюсти небольшого млекопитающего, которое было описано под названием *Dromatherium sylvestre* (рис. 156). В окаменелости обнаружены десять маленьких коренных зубов, расположенных рядом, один клык и три резца, разделенных небольшими промежутками, и это указывает на небольшое насекомоядное животное, вероятно, наиболее близкое к существующему *Myrmecobius*.

ЛИТЕРАТУРА.

Следующий список содержит несколько наиболее важных источников информации о слоях триаса и их ископаемом составе:—

- (1) "Геология Оксфорда и долины Темзы". Филлипс.
- (2) "Воспоминания геологической службы Великобритании и Ирландии".
- (3) "Отчет о геологии Лондондерри" и др. Шлюз.
- (4) "В зоне изгиба птичьего пера" и др. — 'Кварт. Journ. Геол. соц., том XVI, 1860. Доктор Томас Райт.
- (5) "О зонах нижних конечностей и зоне ушной раковины" — 'Кварт. Journ. Геол. соц., 'том. xvii., 1861. Чарльз Мур.
- (6) "Об аномальных условиях вторичных отложений" и др. — 'Кварт. Journ. Геол. соц., 'том. xxiii., 1876-77. Чарльз Мур.
- (7) 'Geognostische Beschreibung des Bayerischen Alpengebirges.' Gumbel.
- (8) "Русская лета". Потворствовать.
- (9) "Геогностическая лета". Бронна.
- (10) "Окаменелые останки Германии". Голдфусс.
- (11) "Окаменелые останки". Квенштедт.
- (12) "Монография об ископаемых эстериях" (Палеонтографическое общество). Руперт Джонс.
- (13) "Ископаемые останки трех различных ящерообразных животных, недавно обнаруженные в магнезиальном конгломерате близ Бристоля" — 'Trans. Геол. соц., сер. 2, т. v., 1840. Riley and Stutchbury.
- (14) 'Die Saurier des Muschelkalkes.' Von Meyer.
- (15) 'Beiträge zur Paläontologie Württembergs.' Von Meyer and Plieninger.
- (16) "Руководство по палеонтологии". Оуэн.
- (17) "Одонтография": Оуэн.
- (18) "Отчет об ископаемых рептилиях" (Британская ассоциация, 1841). Оуэн.
- (19) "О дицинодоне" — "Пер. Геол. соц.", т. iii., 1845. Оуэн.
- (20) "Описательный каталог ископаемых рептилий и рыб в музее Королевского колледжа хирургов, Англия". Оуэн.
- (21) "О видах лабиринтодонов из Уорикшира" — 'Trans. Геол. Соч., сер. 2, том vi. Оуэн.
- (22) "О плотоядной рептилии" (*Synodraco major*) и др. — 'Кварт. Journ. Геол. соц., 'том. xxxii., 1876. Оуэн.
- (23) "О находках териодонтов в пермских отложениях" и др. — 'Quart. Journ. Геол. соц., 'том. xxxii., 1876. Оуэн.
- (24) "О стагнолептите Робертсони" и др. — 'Кварт. Journ. Геол. соц., том xv, 1859. Хаксли.
- (25) "О новом образце *Telerpeton Elginense*" — 'Кварт. Journ. Геол. соц., 'том. xxiii., 1866. Хаксли.
- (26) "О Гиперодапедоне" — 'Кварт. Journ. Геол. соц., том xxv., 1869. Хаксли.
- (27) "О сходстве между дейнозаврианскими рептилиями и птицами" — 'Quart. Journ. Геол. соц., 'том. xxvi., 1870. Хаксли.
- (28) "О классификации дейнозавров" и др. — 'Кварт. Journ. Геол. соц., 'том. xxvi., 1870. Хаксли.
- (29) "Палеонтология Индия" — "Воспоминания геол. Обзор Индии".
- (30) "О геологическом положении и географическом распределении доломитового конгломерата в районе Бристоля" — 'Quart. Journ. Геол. соц., 'том. xxvi., 1870. Р. Этеридж, сенатор.
- (31) "Останки лабиринтодонта из песчаника Кьюпер в Уорике" — 'Кварт. Journ. Геол. соц., том xxx., 1874 г. Миалл.
- (32) "Руководство по геологии". Дана.

(33) "Краткий обзор вымерших батрахий и рептилий Северной Америки". Коуп.

(34) "Ископаемые следы". Хичкок.

(35) "Ихнология Новой Англии". Хичкок.

(36) 'Traité de Paléontologie Végétale.' Schimper.

(37) 'Histoire des Végétaux Fossiles.' Brongniart.

(38) 'Monographie der Fossilen Coniferen.' Gœppert.

ГЛАВА XVI.

ЮРСКИЙ ПЕРИОД.

Покоящиеся на Триасе, с совершенным соответствием и с почти неопределимым соединением, мы имеем большую серию отложений, которые известны как *оолитовые породы*, из-за распространенности в них оолитовых известняков, или как *юрские породы*, из-за того, что они в значительной степени развиты в горном массиве Юра, на западных границах Швейцарии. Отложения этой серии занимают обширные площади в Великобритании, на европейском континенте и в Индии. В Северной Америке известняки и мергели этого возраста были обнаружены в "Черных холмах, хребте Ларамии и других восточных хребтах Скалистых гор; также на тихоокеанском склоне, в горах Уинта, Вахсатч и Гумбольдт и в Сьерра-Неваде" (Дана); но в этих регионах их протяженность до сих пор неизвестна, и их точное деление не определено. Известно также, что слои, относящиеся к юрскому периоду, встречаются в Южной Америке, Австралии и в арктической зоне. При полном развитии юрская серия способна к подразделению на ряд второстепенных групп, из которых некоторые четко различаются по своим минеральным признакам, в то время как другие с такой же уверенностью разделяются по различиям содержащихся в них окаменелостей. Для нашей настоящей цели будет достаточно, не вдаваясь в более мелкие подразделения серии, дать здесь очень краткий и общий обзор основных подгрупп юрских пород, сложившихся в Британии, — расположение юры европейского континента в основном совпадает с расположением юры Англии.

I. ЛИАС. Основание юрской серии Британии образовано большим известково-глинистым отложением "Лиас", которое обычно поκειται равномерно и почти неразрывно на ретических слоях (так называемых "Белых лиасах") и переходит, как правило, соответствующим образом, в известковые песчаники нижнего оолита. Лиас делится на три основные группы Нижнего, Среднего и Верхнего Лиаса, как показано ниже, а они, в свою очередь, содержат множество хорошо выраженных "зон"; так что Лиас имеет некоторые претензии на то, чтобы рассматриваться как независимая формация, эквивалентная всем остальным оолитовым породам. *Нижний Лиас (Синемурьенский рельеф Д'Орбиньи)* иногда достигает толщины целых 600 футов и состоит из большого ряда голубоватых или сероватых слоистых глин, чередующихся с тонкими полосами голубого или серого известняка - все это, если смотреть на карьеры или утесы с небольшого расстояния, приобретает характерный полосатый вид. С помощью определенных видов *аммонитов*, взятых вместе с другими ископаемыми, которые приурочены к определенным зонам, Нижние слои могут быть разделены на несколько хорошо выраженных горизонтов. *Средний Лиас*, или *серия мергелей (Terrain Liasien из Д'Орбиньи)*, может достигать толщины 200 футов и состоит из песков, песчаниковых мергелей и глинистых известняков, иногда с железистыми прослойками. *Верхний Лиас (местность в Арсьене Д'Орбиньи)* достигает

толщины 300 футов и состоит в основном из сланцев внизу, переходящих вверх в аренообразные пласты.

II. НИЖНИЕ ООЛИТЫ.—Выше Lias находится сложная серия частично песчаниковых и глинистых, но преимущественно известковых пластов, из которых наиболее важными являются следующие группы: *a*, *Нижний оолит (Ландшафт Байосьен Д'Орбиньи)*, состоящий из более чем 200 футов оолитовых известняков, иногда более или менее песчаных; *b*, *Земля Фуллера*, серия сланцев, глин и мергелей, около 120 футов по толщине; *c*, *Большой оолит* или *бат-оолит (местность Батоньен Д'Орбиньи)*, состоящий в основном из оолитовых известняков и достигающий толщины около 130 футов. Хорошо известные "Сланцы Стоунсфилда" относятся к этому горизонту; а местные "Брэдфордская глина", "Кукурузный браш" и "Лесной мрамор" могут рассматриваться как составляющие вершину этой группы.

III. СРЕДНИЕ ООЛИТЫ.—Центральная часть юрского периода Британии образована большим глинистым отложением, перекрытым известковыми толщами, следующим образом: *a*, *Оксфордская глина (Terrain Callovien и Terrain Oxfordien из Д'Орбиньи)*, состоящая из слоистых глин темного цвета, иногда достигающая толщины 700 футов, а местами ее нижняя часть превратилась в твердый известковый песчаник ("Келловейская скала"); *b*, *Коралловая тряпка (Terrain Corallien из Д'Орбиньи, "Неринейский известняк" из Юры, "Известняк Дицера" из Альп)*, состоящая, когда она обычно развита, из центральной массы оолитового известняка, подстилаемого и увенчанного известковой крупой.

IV. ВЕРХНИЕ ООЛИТЫ.—*a*, основание верхних оолитов Британии образовано большой толщей (600 футов или более) слоистых, иногда углеродистых или битуминозных глин, которые известны как *Киммериджская глина (Местность Киммериджсьен Д'Орбиньи)*; *b*, *портлендские пласты (Местность Портландьен Д'Орбиньи)* следуют за Киммериджской глиной и состоят в основном из песчаных пластов, увенчанных оолитовыми известняками ("Портлендский камень"), вся серия достигает толщины 150 футов или более и содержит морские окаменелости; *c*, *Пурбек пласты*, по-видимому, характерны для Великобритании, где они образуют вершину всей оолитовой серии, достигая общей толщины от 150 до 200 футов. Пласты Пурбека состоят из песчаниковых, глинистых и известковых слоев, которые, как показывают их окаменелости, состоят из весьма примечательного чередования пресноводных, солоноватых и чисто морских отложений вместе со старыми поверхностями суши или растительными почвами, которые содержат вертикальные стволы деревьев и известны местным жителям как "Грязевые пласты".

Одним из наиболее важных юрских отложений европейского континента, которое, как полагают, находится на горизонте Корал-раг или нижней части Верхних оолитов, является "*сланец Соленхофен*" из Баварии, чрезвычайно мелкозернистый известняк, который широко используется в литографии и известен количеством и красотой своих органических остатков, особенно останков позвоночных животных.

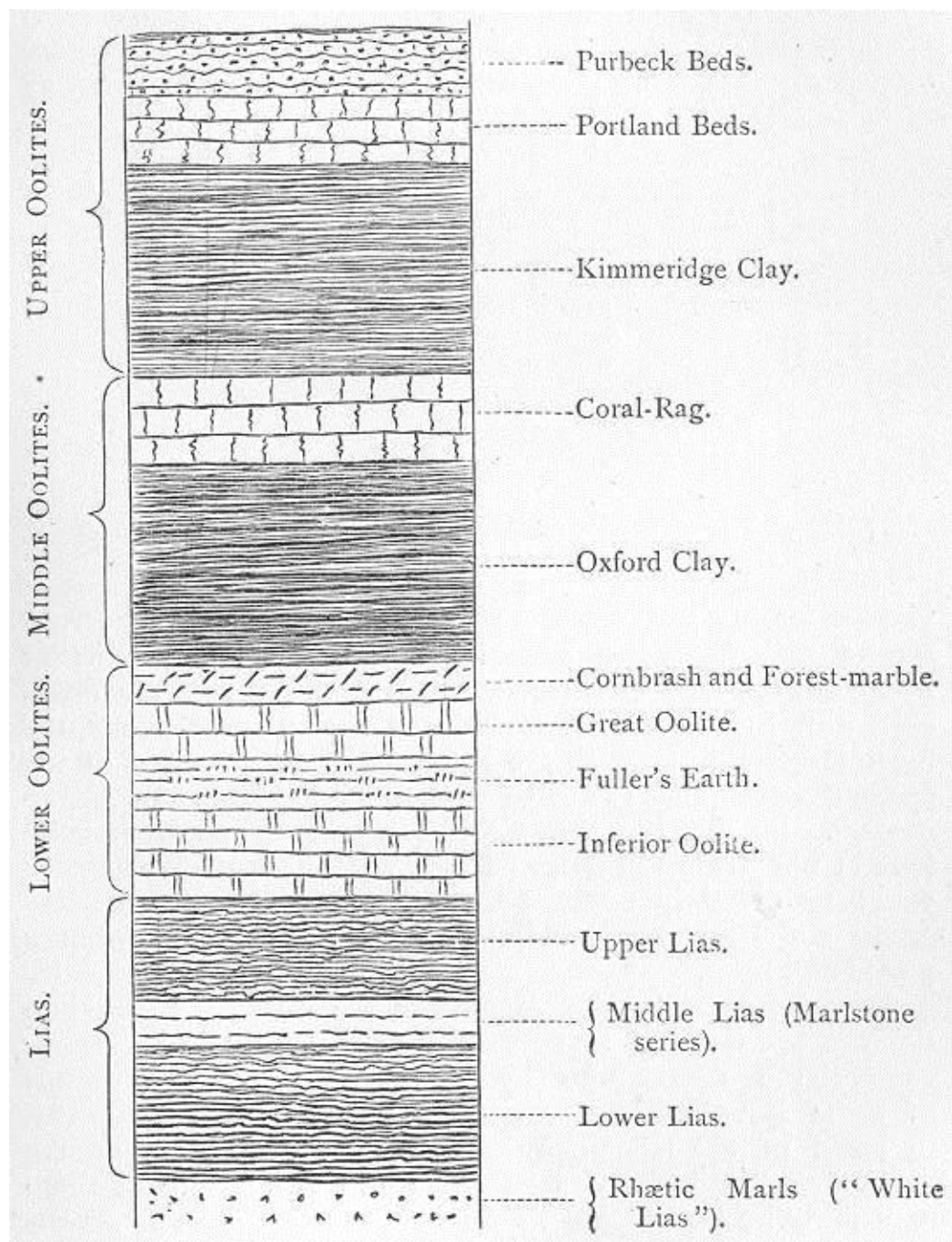
На присоединенном эскизном разрезе (рис. 159) в схематической форме представлена общая последовательность юрских пород Британии.

Рассматриваемая в целом, юрская формация по существу морская; и хотя остатки занесенных дрейфом растений, насекомых и других дышащих воздухом животных не являются редкостью, окаменелости формации находятся в основном в морской среде. В британской серии Пурбека, предшествующей великому речному отложению Уилден, имеются пресноводные, солоноватые и даже наземные слои, указывающие на то, что дно

оолитового океана претерпевало подъем и что морские условия, которые преобладали ранее, были близки к концу. Местами также, как, например, в Йоркшире и Сазерлендшире, обнаружены настоящие залежи угля; но большая часть пласта, несомненно, является морским отложением; и его известняки, какими бы оолитовыми они обычно ни были, тем не менее состоят в основном из измельченных скелетов морских животных. Из-за огромного количества и разнообразия органических остатков, обнаруженных в богатых окаменелостями слоях оолитовой серии, здесь будет невозможно сделать больше, чем дать общий набросок основных форм жизни, характеризующих юрский период в целом. Следует помнить, однако, что каждая малая группа юрской формации имеет свои особые окаменелости и что благодаря трудам таких выдающихся исследователей, как Кеншtedт, Оппель, Д'Орбини, Райт, Де ла Беше, Тейт и других, вся серия юрских отложений допускает более полное и продуманное деление на зоны, характеризующиеся особыми формами жизни, чем это до сих пор было практически осуществимо в случае любой другой серии горных пород.

ОБОБЩЕННЫЙ РАЗРЕЗ ЮРСКИХ ПОРОД АНГЛИИ.

Рис. 159.



The *Растения* юрского периода состоят в основном из папоротников, саговников и хвойных деревьев, что, следовательно, согласуется в этом отношении с растениями предшествующей триасовой формации. *Папоротники* очень многочисленны и принадлежат частично к старым, а частично к новым родам. В *саговниках* также очень много растений, и в целом они представляют собой наиболее заметную особенность растительности юрского периода, поскольку известны многие роды этой группы (*Pterophyllum*, *Otozamites*, *Zamites*, *Crossozamia*, *Williamsonia*, *Bucklandia*, и с.). Так называемое "грязевое ложе" серии Purbeck состоит из древней почвы, в которой торчат стволы хвойных деревьев и окремненные стебли саговников рода *Mantellia* (рис.160). *Хвойные* юрского периода представлены различными формами, более или менее близкими к существующим *араукариям*; и они известны не только по своим стеблям или ветвям, но также, в некоторых случаях, по своим шишкам.

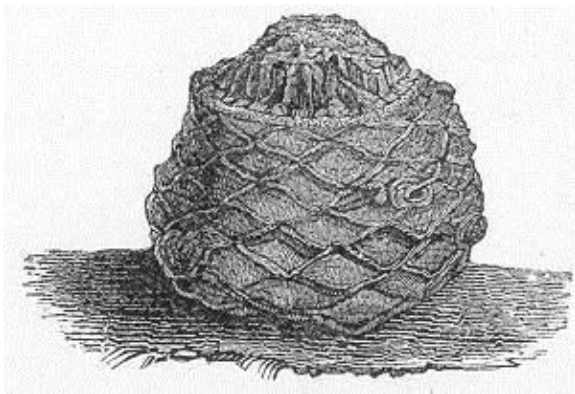


Рис. 160.—Мантеллия (*Cycadeoidea*) *megalophylla*, саговник из "земляного ложа" Пурбека. Верхние Оолиты, Англия.

Мы встречаемся также с остатками несомненно эндогенных растений, наиболее важными из которых являются плоды форм, родственных существующим винтовым соснам (*Pandaneae*), таких как *Podocarya* и *Kaidacarpum*. Однако до сих пор не было найдено никаких остатков пальм; мы также не знакомы с какими-либо юрскими растениями, которые можно было бы с уверенностью отнести к большой "Покрытосеменной" группе экзогенов, включая большинство наших обычных растений и деревьев.

Среди животных *простейшие* широко представлены в отложениях юрского периода многочисленными *фораминиферами* и *губками*, а *кишечнополостные* - многочисленными *кораллами*. Остатки этих последних упомянутых организмов чрезвычайно многочисленны в некоторых известняках формации, таких как "Коралловая тряпка" и Большой оолит; и первый из них справедливо можно рассматривать как древний "риф". *Морщинистые кораллы* до сих пор не были обнаружены в юрских породах; а так называемые "*табличчатые кораллы*" представлены только примерами современного рода *Millepora*. За этим исключением, все кораллы юрского периода принадлежат к большой группе, которая преобладает в современных морях (*Zoantharia sclerodermata*); и большинство принадлежат к важному рифообразующему семейству "Звездчатых кораллов" (*асстридои*). Изображенная здесь форма (*Thecosmilia annularis*, рис. 161) является одним из характерных видов коралловых тряпок.

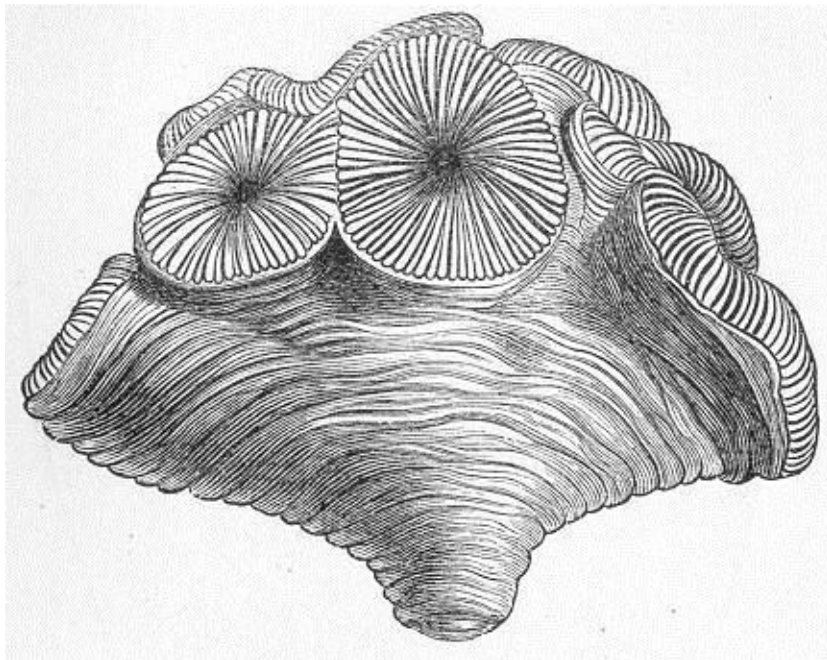


Рис. 161.—*Thecosmilia annularis*, Корал-рэг, Англия.

В *Echinoderms* - это очень многочисленные окаменелости юрского периода, представленные морскими лилиями, ежами, морскими звездами и хрупкими звездочками. Криноиды все еще распространены, и некоторые известняки серии в значительной степени состоят из обломков этих организмов. Большинство юрских форм напоминают те, с которыми мы уже знакомы, поскольку их тело постоянно прикреплено к какому-либо инородному предмету с помощью более длинного или короткого суставчатого стебля или "колонны". Одним из наиболее характерных юрских родов этих "черешковых" криноидей (хотя и не приуроченных исключительно к этому периоду) является *Pentacrinus* (рис. 162). У представителей этого рода столбик пятигранный, с завитками "боковых ветвей", а сами ветви длинные, тонкие и разветвленные. В настоящее время род представлен красивым "Пентакринитом с головой медузы" (*Pentacrinus caput-medusæ*). Другим характерным оолитовым родом является *Apiocrinus*, включающий так называемые "Грушевые энкриниты". В этой группе колонны длинные и округлые, с расширенным основанием, а самые верхние сочленения расширены так, что образуют с самой чашей грушевидную массу, от вершины которой отходят сравнительно короткие ответвления. Помимо "черешковых" криноидов, юрские породы дали остатки более высокой группы "свободных" криноидов, таких как *саккосома*.

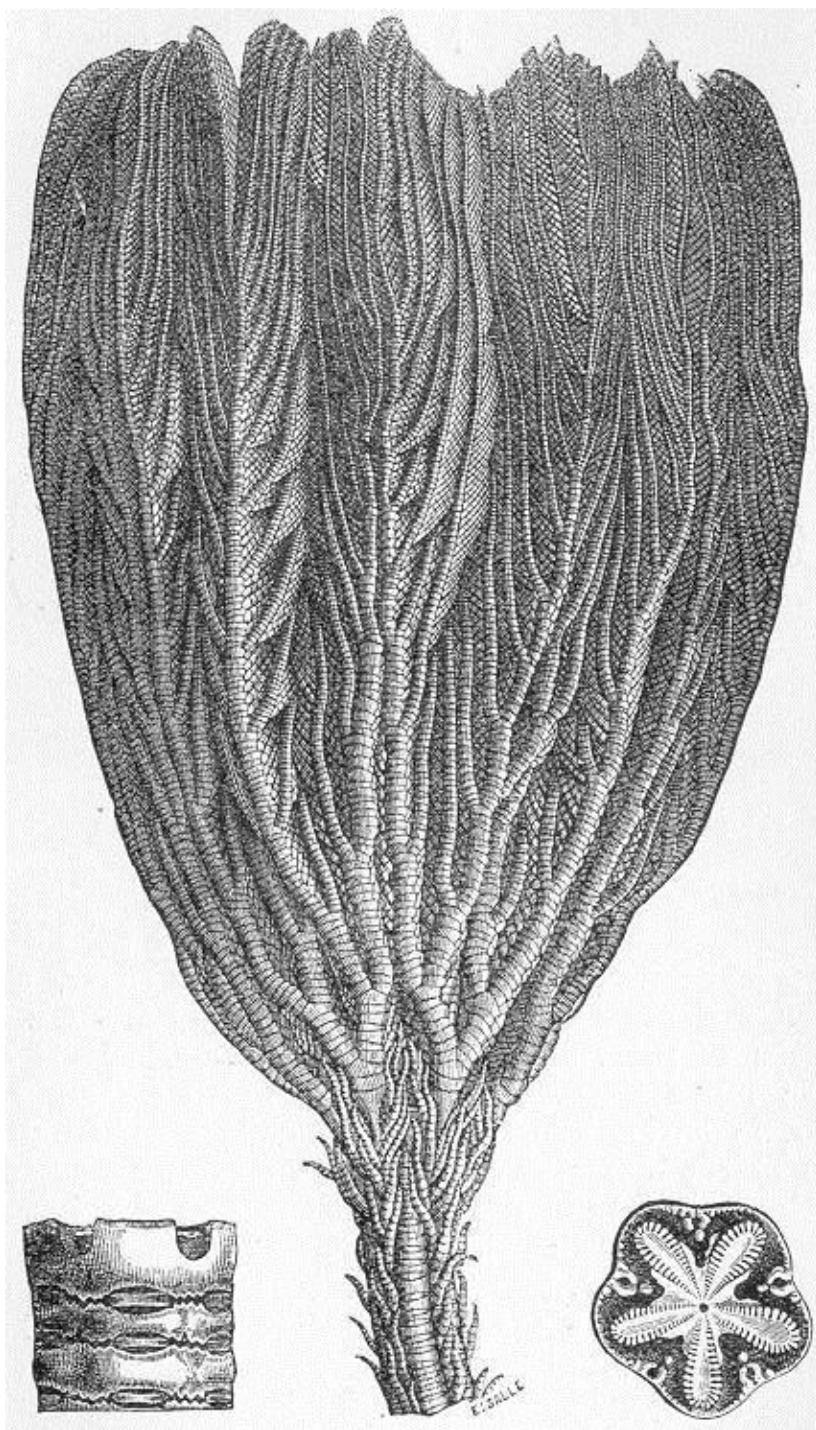


Рис. 162.—пентакринус пучковый, лиас. На рисунке слева показаны несколько сочленений колонны; на среднем рисунке показаны плечи и вершина колонны с боковыми рычагами; а на рисунке справа показана шарнирная поверхность одного из сочленений колонны.

Эти формы напоминают существующие "Перьевые звездочки" (*Comatula*) тем, что в молодом возрасте они прикрепляются к какому-либо инородному телу посредством членистого стебля, от которого они отделяются, когда полностью вырастают, чтобы вести независимое существование. Таким образом, на этой более поздней стадии своей жизни они по внешнему виду очень напоминают Хрупкие звезды. Настоящие морские звезды (*астероиды*) и хрупкие звезды (*офиуroidы*) в изобилии встречаются в юрских породах, а морские ежи (*эхиноиды*) настолько многочисленны и так хорошо сохранились, что составляют заметную особенность некоторых пластов серии. Все оолитовые ежи сходны с современными *эхиноидами* в том, что панцирь состоит не более чем из двадцати рядов

пластинок. Известно много различных родов, и здесь изображен характерный вид Средних оолитов (*Hemicidaris crenularis*, рис. 163).

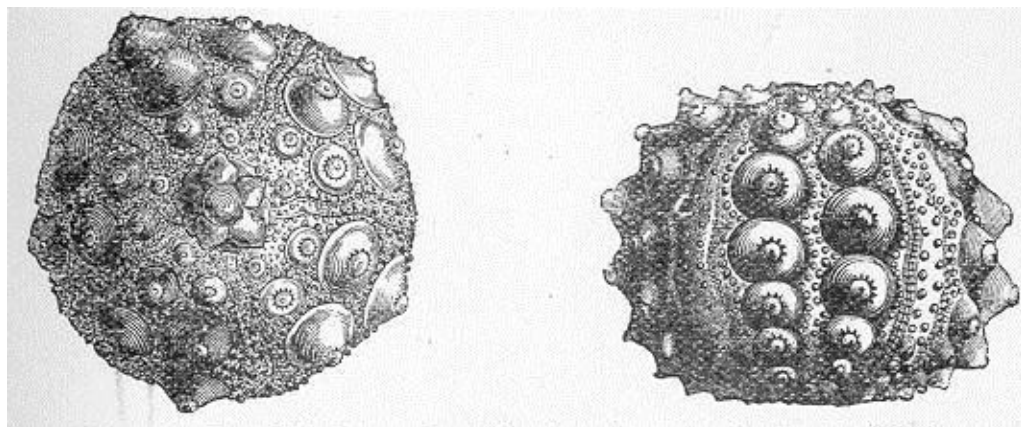


Рис. 163.—*hemicidaris crenularis*, показывающий большие бугорки, на которые опирались шипы. Средние оолиты.

Минуя *кольчатые черви*, которые, хотя и не являются редкостью, особого интереса не представляют, мы переходим к *суставчатым*, которые также не требуют особого внимания. Среди *ракообразных*, в то время как мелкие водяные блошки (*Ostracoda*) все еще многочисленны, наиболее заметной особенностью является преобладание, которое в настоящее время занимают *десятиногие*— самая многочисленная из известных групп класса. Настоящие крабы (*Brachyura*) ни в коем случае не неизвестны; но основные оолитовые десятиногие моллюски принадлежали к группе "Длиннохвостых" (*Macrura*), членами которой являются существующие омары, креветки и ракообразные. Мелкозернистые литографические сланцы Солenhoфена особенно известны как хранилище останков этих ракообразных, и здесь представлен характерный вид из этой местности (*Eryon arctiformis*, рис. 164). Среди дышащих воздухом *артикулятов* оолитовых породах мы встречаем останки пауков (*Arachnida*), многоножек (*Myriapoda*) и многочисленных настоящих насекомых (*Insecta*). В связи с последней упомянутой из этих групп интересно отметить появление древнейшей из известных ископаемых бабочек - *Palæontina Oolitica* из стоунсфилдского сланца, — родство которой, по—видимому, с некоторыми из ныне живущих бабочек Тропической Америки.

Переходя к *моллюскам*, *полизоаны*, какими бы многочисленными и красивыми они ни были, должны быть сразу отброшены; но *Плеченогие* заслуживают минутного внимания.

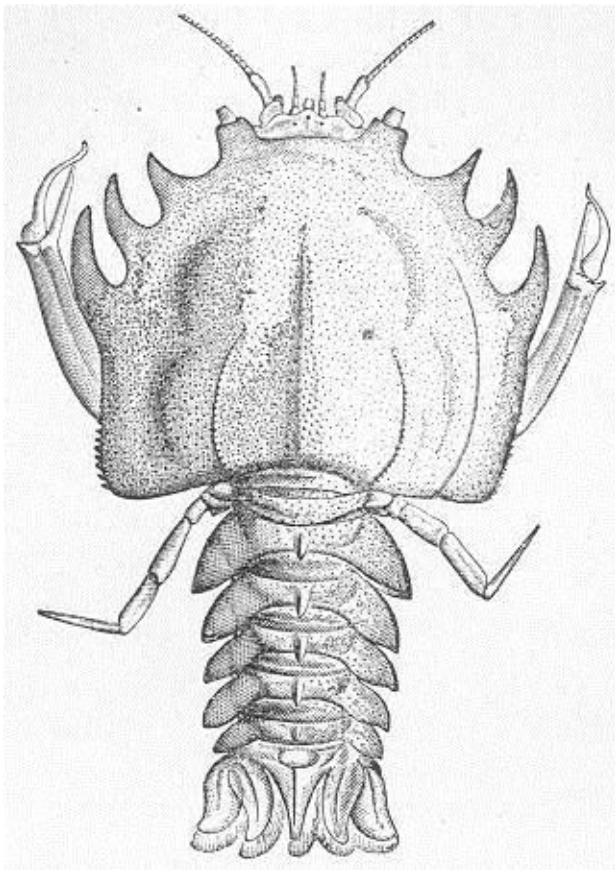


Рис. 164.—*Eryon arctiformis*, "длиннохвостый десятиногий моллюск" из Средних оолитов (сланец Соленхофена).

Юрские ламповые раковины (рис. 165) никоим образом не занимают такого преобладающего места в морской фауне того периода, как во многих палеозойских отложениях, но по отдельности они все еще многочисленны. Два древних рода *LeptæNa* (рис. 165, a) и *Spirifera* (рис. 165, b), один из которых датируется нижним, а другой - верхним силурием, появляются здесь в последний раз, но до сих пор они не были обнаружены в отложениях более поздних, чем лиас. Однако подавляющее большинство юрских *плеченогих*, принадлежат к родам *Terebratula* (рис. 165, c, e, f) и *Rhynchonella* (рис. 165. d), которые в настоящее время представлены живыми формами. *Теребратулы*, в частности, очень многочисленны, и эти виды часто приурочены к особым горизонтам серии.

Останки *двустворчатых моллюсков (Lamellibranchiata)* очень многочисленны в юрских отложениях и во многих случаях весьма характерны. В морских слоях оолитов, которые составляют гораздо большую часть всей формации, двустворчатые моллюски, конечно, морские и принадлежат к таким родам, как *Trigonia*, *Lima*, *Pholadomya*, *Cardinia*, *Avicula*, *Hipporodium* и т.д.; Но в слоях Пурбека, на вершине серии, мы находим полосы устриц, чередующиеся со слоями, содержащими пресноводных или солоноватоводных двустворчатых моллюсков, таких как *cyrenæ* и *corbulæ*.

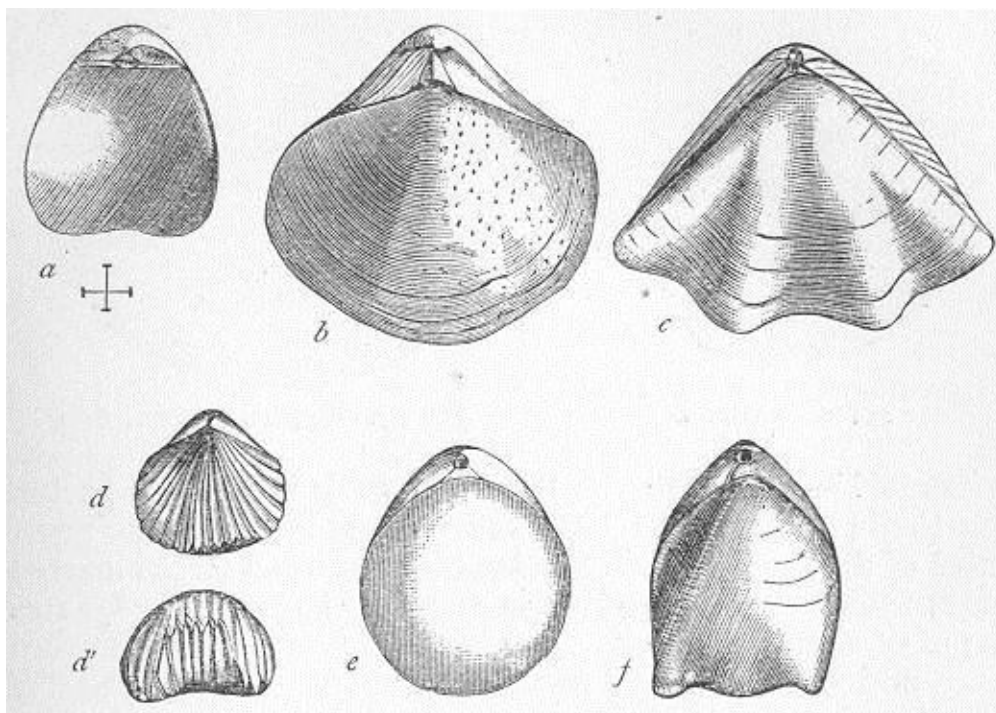


Рис. 165. Юрский брахиопод. *a. Leptaena liassica*, увеличено, маленький крестик под рисунком указывает истинный размер раковины—Lias; *b, Spirifera rostrata*, Lias; *c, terebratula quadrifida*, Lias; *d, d', rhynchonella varians*, Земля Фуллера и Келловейская порода; *e, terebratula sphroidroidalis*, Нижний оолит; *f, Terebratula digona*, Брэдфордская глина, Лесной мрамор и Большой оолит. (В честь Дэвидсона).

Однако преобладающими двустворчатыми моллюсками юрского периода являются устрицы, которые встречаются во многих формах и часто в огромных количествах, причем определенные виды обычно ограничены определенными горизонтами. Так, из настоящих устриц, *Ostrea distorta* характерна для серии Purbeck, где она образует слой толщиной двенадцать футов, известный местным жителям как "Шлаковое ложе"; *Ostrea expansa* изобилует в портлендских отложениях; *Ostrea deltoidea* характерна для Киммериджской глины; *Ostrea gregaria* преобладает в коралловых зарослях; *Ostrea acuminata* характеризует небольшую группу Земли Фуллера; в то время как острая устрица плетеная раковина *Ostrea Marshii* (рис. 166) является обычной раковинкой в нижних и Средних оолитах. Помимо более типичных устриц, оолитовые породы изобилуют примерами исключительно несимметричных форм, принадлежащих к родам *Exogyra* и *GryphaA* (рис. 167). В первое из них входят устрицы с клювами



Рис. 166.—Болотный остров. Средние и нижние оолиты.

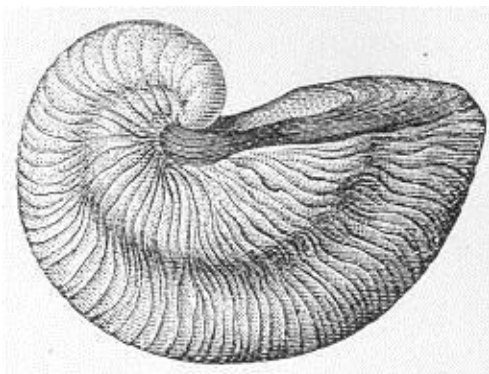


Рис. 167.—Грифона *incurva*. Лias.

"перевернутая" — то есть повернутая к задней части раковины; в то время как к последним относятся устрицы, у которых нижняя створка раковины намного больше и имеет большой загнутый клюв, в то время как верхняя створка маленькая и вогнутая. Одним из наиболее характерных *экзогигов* является *E. Virgula* из Оксфордской глины и того же горизонта на Континенте; а *GryphaA incurva* (рис. 167) в равной степени распространен в формации Lias и характерен для нее. Наконец, мы можем заметить необычные раковины, принадлежащие к роду *Diceras* (рис. 168), которые приурочены исключительно к Средним оолитам.

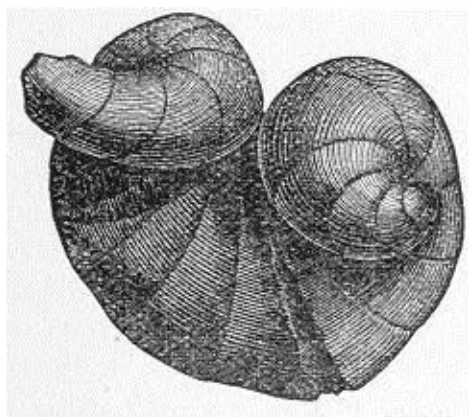
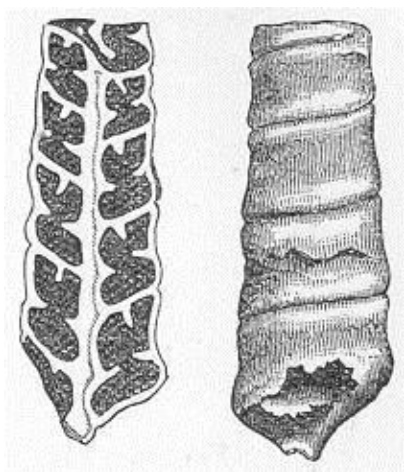


Рис. 168.—*diceras arietina*. Средний оолит.

В этой формации в Альпах они встречаются в таком изобилии, что дают основание для названия "Calcaire à Dicerates", применяемого к слоям того же возраста, что и коралловый покров Британии. Род *Diceras* принадлежит к тому же семейству, что и современные "Колючие моллюски" (чама) — раковина состоит из створок почти одинакового размера, клювы которых чрезвычайно выдающиеся и закручены в спираль. Раковина была прикреплена к какому-то инородному телу клювом одного из своих клапанов.

Среди юрских двустворчатых моллюсков (*Gasteropoda*) есть много примеров древних и долгоживущих *Pleurotomaria*; но в целом двустворчатые моллюски начинают приобретать современный вид. Круглозубые ("голостоматозные"), питающиеся растениями морские улитки, такие как моллюски (*patellidæ*), нериты (*Nerita*), *turritellæ*, хемнициæ и др., По-прежнему занимают преобладающее место. Двумя наиболее заметными родами этой группы являются *Cerithium* и *NerinaA* — первый из них приобрел большое значение в третичных и современных морях, в то время как последний (рис. 169) в высшей степени характерен для юрского периода, хотя и не ограничивается исключительно им. Один из известняков Юры, возраст которого, как полагают, соответствует коралловому рагу

(среднему оолиту) Британии, до такой степени изобилует раковинами с башенками из *Нериньи*, что получил название "Nérinées Calcaire".



На фиг. 169.—*Nerinea Goodhallii*, одну четвертую натуральной величины. На рисунке слева показан внешний вид раковины при вертикальном разделении. Корал-рэг, Англия.

В дополнение к формам, подобным предыдущим, мы сейчас впервые встречаемся в любом виде с плотоядными одностворчатыми моллюсками, у которых устье раковины имеет надрез или переходит в канал, что дает основание для технического названия "сифоностоматозные", применяемого к раковине. Некоторые из плотоядных форм принадлежат к вымершим типам, таким как *Purpuroidea* из Большого оолита; но другие можно отнести к хорошо известным существующим родам. Таким образом, мы встречаемся здесь с видами известных групп моллюсков (*Buccinum*), веретенообразных (*Fusus*), паукообразных (*Pteroceras*), *Murex*, *Rostellaria* и других, о которых в настоящее время неизвестно, встречаются ли они в какой-либо более ранней формации.

Среди надкрыльевых (*Pteropoda*) достаточно отметить окончательное появление в Лиа древнего рода *Conularia*.

Наконец, отряд *головоногих моллюсков*, как в его тетрабранхиальной, так и в двубранхиальной секциях, претерпел значительное развитие в юрский период. Старый и сравнительно простой род *Nautilus* все еще хорошо представлен, один вид очень похож на ныне живущего жемчужного наutilusа (*N. Pompilius*); но *Orthocerata* и *гониятиты* Триаса окончательно исчезли; и подавляющее большинство тетрабранхиальных форм можно отнести к всеобъемлющему роду *Ammonites* с его многочисленными под родами и сотнями зарегистрированных видов. Раковина у *аммонитов* имеет форму плоской спирали, все витки которой соприкасаются (фиг. 170 и 171). Самые внутренние завитки раковины более или менее скрыты; а камера тела удлиненная и узкая, скорее, чем расширяется по направлению ко рту. Трубка, или сифон, который проходит через воздушные камеры, находится на спинной или *выпуклой* стороне раковины; но главный признак, отличающий *аммониты* от *гониятитов* и *цератитов*, - это удивительно сложный способ складчатости и волнообразности *септ*, или перегородок между воздушными камерами.

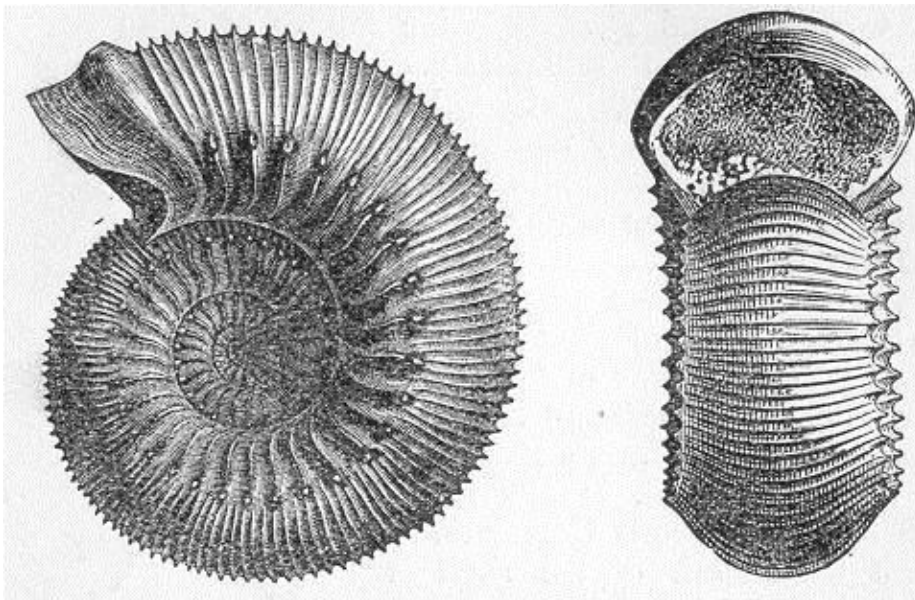


Рис. 170.—Аммониты *Humphresianus*. Низший оолит.

Это происходит до такой степени, что края перегородок, обнаженные при удалении вещества оболочки, преувеличенно напоминают искусно сшитую оборку рубашки, если смотреть на нее сбоку.

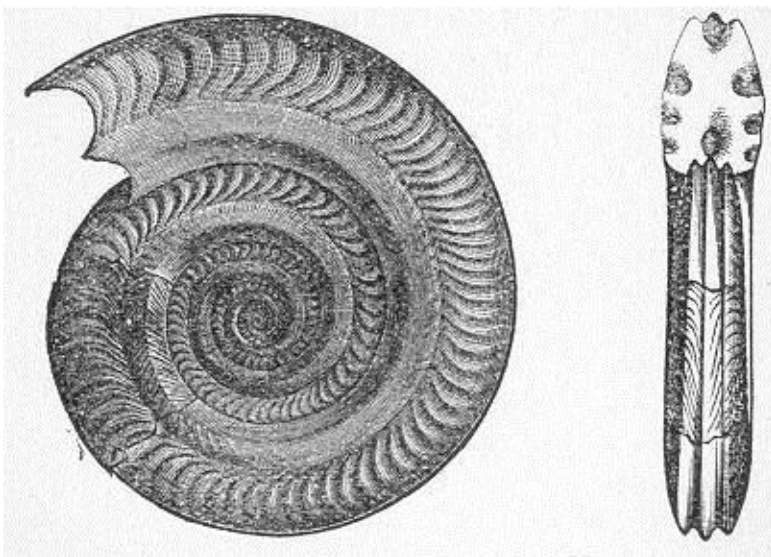


Рис. 171.—бифроны аммонитов. Лиас.

Виды *аммонитов* простираются от каменноугольного периода до мелового; но они не были найдены в отложениях старше Вторичного ни в одном регионе, за исключением Индии; и поэтому их следует рассматривать как ископаемые, по существу, мезозойского возраста. В этих пределах каждая формация характеризуется определенным видом, число особей часто очень велико, а размеры, которые иногда достигаются, не что иное, как гигантские. В Лиас определенные виды *аммонитов* могут регулярно сменять друг друга, каждый из которых имеет более или менее определенный горизонт, который он не переступает. Таким образом, можно выделить определенное количество зон, каждая из которых характеризуется определенным аммонитом вместе с другими связанными с ним окаменелостями. Некоторые из этих зон очень устойчивы и простираются на очень обширные территории, что оказывает ценную помощь геологу в определении пород. Следует, однако, помнить, что существуют и другие виды, которые не ограничены таким

образом в своем вертикальном ареале, даже в тех же формациях, в которых встречаются определенные зоны.

Каракатицы или *двустворчатые головоногие моллюски* представляют собой особенность жизни юрского периода, немногим менее заметную и поразительную, чем многочисленные и разнокамерные раковины *аммонитид*. Останки, по которым распознаются эти животные, как правило, обязательно менее совершенны, чем останки последних, поскольку отсутствует внешняя оболочка (за исключением редких и более современных групп), а внутренний скелет не обязательно известковый. Тем не менее, у нас есть достаточно сведений о каракатицах юрского периода, о форме окаменелых челюстей или клюва, чернильном мешочке и, чаще всего, о роговой или известковой структуре, которая находится в мягких тканях и по-разному известна как "ручка" или "кость". Клювы каракатиц, хотя и немногочисленны, достаточно многочисленны, чтобы заслужить общее название "ринхол"; и по своей форме и функциям они напоминают роговой, похожий на попугайский клюв существующих головоногих моллюсков. Чернильный мешочек, или кожистый мешочек, в котором каракатицы накапливают черный пигмент, которым они затемняют воду при нападении, обязан своей сохранностью тому факту, что красящее вещество, которое он содержит, представляет собой мелкодисперсный углерод, и поэтому его почти невозможно разрушить, кроме как при нагревании. Многие из этих мешочков с чернилами были найдены в Лиасе; и красящее вещество иногда настолько хорошо сохранилось, что в качестве эксперимента его использовали для рисования ископаемой "сепией". "Ручки" каракатиц обычно не сохраняются из-за их роговой консистенции, но они не являются чем-то неизвестным. Изображенная здесь форма (*Beloteuthis subcostata*, рис. 172) принадлежала к старому типу, по существу схожему с нашими современными кальмарами, скелет которых состоит из рогового стержня и двух боковых крыльев, по общей форме напоминающих перо. Когда, с другой стороны, внутренний скелет известковый, тогда он очень легко сохраняется в ископаемом состоянии; и обилие остатков такого рода во вторичных породах в сочетании с их очевидным полным отсутствием в палеозойских слоях является убедительным предположением в пользу точки зрения, что отряд каракатиц возник только в начале мезозойского периода.

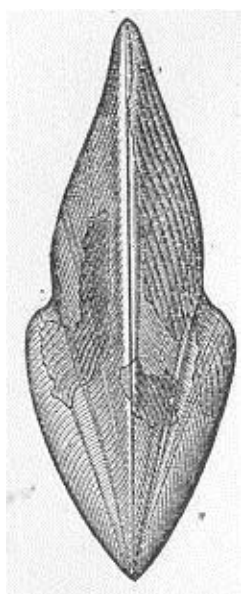


Рис. 172.—*Beloteuthis subcostata* юрский период (Lias).

Подавляющее большинство скелетов этого вида, обнаруженных в юрских породах, принадлежат к большому вымершему семейству "белемнитов" (*Belemnitidoa*), которое,

насколько известно, полностью приурочено к породам среднего возраста. Из-за своей заостренной, обычно цилиндро-конической формы, скелет белемнита широко известен как "молния". (рис. 173, В). В идеальном состоянии — в котором его, однако, редко можно получить — скелет состоит из конической оболочки с камерами ("фрагмакона"), перегородки между камерами которой пронизаны краевой трубкой или "сифункулом". Эта коническая раковина, удивительно похожая по своей структуре на *внешнюю* раковину Наутилуса, вытянута вперед в роговую "ручку" и погружена в соответствующую коническую ямку (рис. 173, Б), вырытую в веществе почти цилиндрического волокнистого тела, или "гарды", которая выступает назад на большее или меньшее расстояние и является частью, чаще всего обнаруживаемой в ископаемом состоянии. Известно много различных видов *белемнитов*, и их охранники буквально кишат во многих частях юрского периода, в то время как некоторые экземпляры достигают очень значительных размеров. Известен не только внутренний скелет, но и образцы *белемнитов* и почти родственных *белемнотейтисов*, которые были найдены в некоторых мелкозернистых отложениях юрской формации, из которых многое удалось узнать даже об анатомии мягких частей животного. Таким образом, мы знаем, что белемниты были во многих отношениях сравнимы с существующими кальмарами: тело было снабжено боковыми плавниками, а на голове располагался круг из десяти "рук", две из которых были длиннее остальных (рис. 173, А). Присоски на руках были снабжены, кроме того, роговыми крючками; имелся большой чернильный мешочек; а рот был вооружен роговыми мандибулами, напоминающими по форме клюв попугая.

Переходя к *позвоночным*, мы обнаруживаем, что юрские *рыбы* все еще представлены *ганоидами* и *плакоидами*. Однако ганоиды, в отличие от старых форм, теперь по большей части обладают почти или совершенно симметричными ("гомоцеркальными") хвостами. Характерным родом является *Tetragonolepis* (рис. 174) с глубоко сжатым телом, ромбовидной, плотно прилегающей чешуей и единственным длинным спинным плавником.

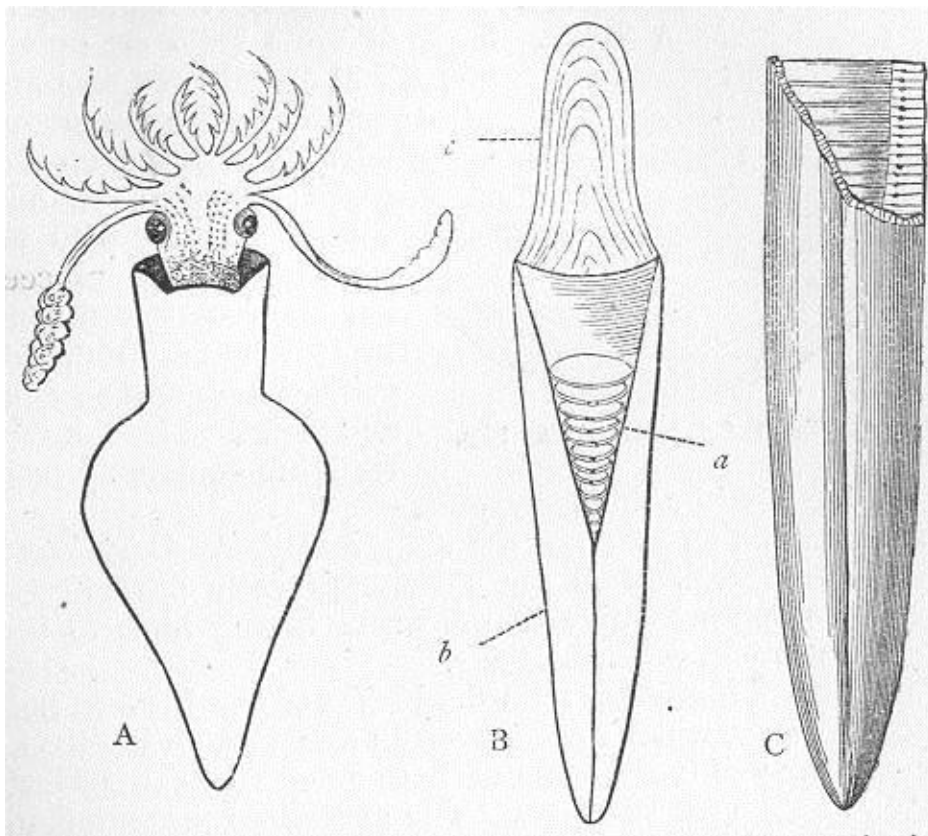


Рис. 173.—А, реставрация животного из белемнита; Б, схема, показывающая полный скелет белемнита, состоящий из фрагмакона с камерой (а), щитка (b) и рогового пера (c); В, образец *belemnites canaliculatus* из Нижнего оолита. (В честь Филлипса.)

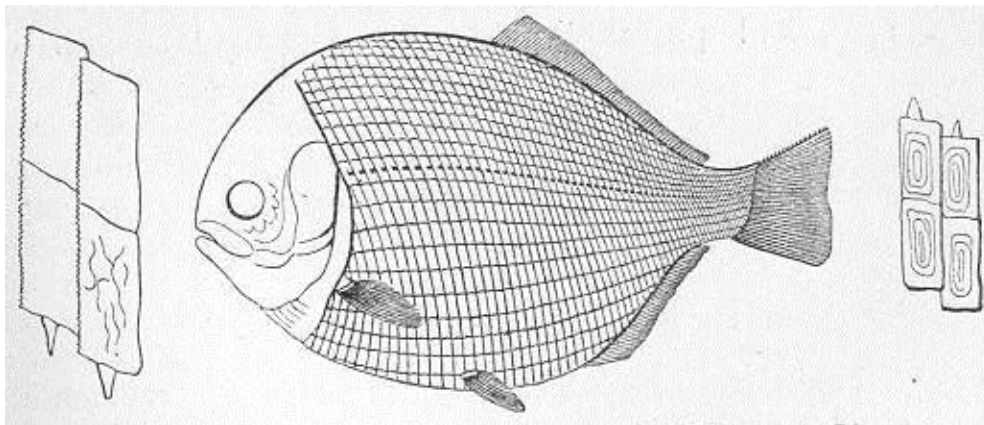


Рис. 174.—*Тетрагонолепис* (восстановленный), и чешуя такая же. Лиас.

Среди *плакоидных* зубы настоящих акул (*Notidanus*) встречаются впервые; но гораздо большее количество останков, которые можно отнести к этой группе, по-прежнему представляют собой плавниковые шипы и зубы "цестракионтов", напоминающих ныне живущих акул Порт-Джексона. Некоторые из этих зубов заостренные (*Hybodus*), но другие округлые и приспособлены для дробления моллюсков. Из этих последних наиболее распространенными являются зубы *Acrodus* (рис. 175), из которых задние имеют удлиненную форму, с округлой поверхностью, покрытой мелкими поперечными полосами, отходящими от центральной продольной линии.

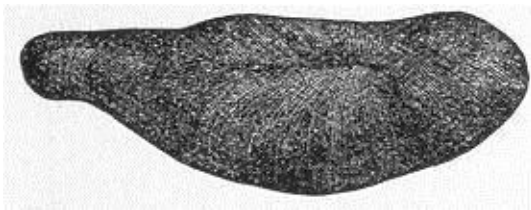


Рис. 175.—Зуб *Acrodus nobilis*. Лиас.

Из-за их общей формы, исчерченности и темного цвета каменоломни обычно называют эти зубы "ископаемыми пиявками".

Группа амфибий *лабиринтодонтов*, которая была так широко развита в Триасе, по-видимому, вымерла, ни один представитель отряда до сих пор не был обнаружен в породах юрского возраста.

Гораздо более важными, чем Рыбы юрского периода, являются *рептилии*, которые оба очень многочисленны и принадлежат к большому разнообразию типов, некоторые из которых весьма необычны по своему анатомическому строению. Преобладающей группой являются "эналиозавры" или "Морские ящеры", разделенные на два больших отряда, представленных соответственно *ихтиозаврами* и *плезиозаврами*.

The *Ихтиозавры*, или "рыбы-ящерицы", распространены исключительно в мезозое, от Лиаса до мела, но особенно многочисленны в первом. Это были огромные рептилии рыбообразной формы, с едва заметной шеей (рис. 176) и, вероятно, обладавшие просто гладкой или морщинистой кожей, поскольку никаких следов чешуи или костных покровных пластинок обнаружено не было.

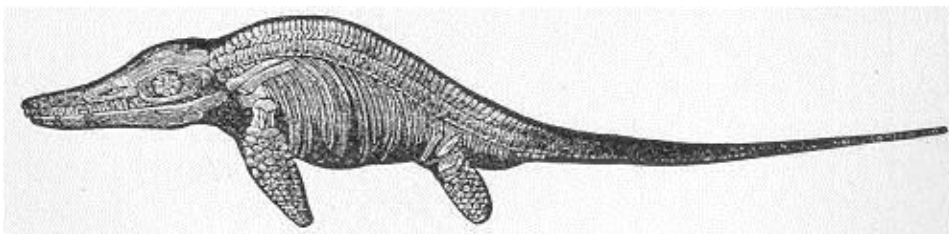


Рис. 176.—*Ихтиозавр общественный*. Лиас.

Хвост был длинным и, вероятно, снабжен на своем конце мощным кожным разрастанием, образующим хвостовой плавник, подобный тому, которым обладают киты. Конечности также похожи на конечности китов в основных чертах своего строения и в том, что они приспособлены для использования в качестве плавательных весел. Однако, в отличие от китов, ихтиозавры обладали как задними, так и передними конечностями, причем кости обеих пар были уплощены, а пальцы полностью заключены в кожу, при этом рука и нога были значительно укорочены. Таким образом, конечности превращаются в эффективные "ласты", адаптируя животное к активному существованию в море. Различные суставы позвоночника (позвоночных) также демонстрируют одинаковую адаптацию к водному образу жизни, будучи выдолбленными с обоих концов, как у двояковогнутых позвоночных рыб. Таким образом, позвоночный столб был наделен гибкостью, необходимой для животного, предназначенного проводить большую часть своего времени в воде. Хотя *ихтиозавры*, несомненно, являются морскими животными, есть, однако, основания полагать, что они иногда выходили на берег, поскольку обладают сильным костяным сводом, поддерживающим передние конечности, который позволил бы частично, хотя и трудоемко, передвигаться по суше. Голова огромного размера, с сильно удлинненными челюстями, содержащими многочисленные мощные конические зубы, расположенные в

общей бороздке. Природа зубного аппарата такова, что не оставляет сомнений в хищнических привычках ихтиозавров — вывод, который дополнительно подтверждается исследованием их окаменелого помета, известного геологам как "копролиты" и содержащего многочисленные фрагменты костей и чешуи ганоидных рыб, обитавших в тех же морях. Орбиты огромных размеров; и поскольку глазное яблоко было защищено, как у птиц, кольцом костных пластинок во внешней оболочке, мы даже знаем, что зрачки глаз были соответственно больших размеров. Поскольку эти костные пластинки выполняют функцию защиты глаза от повреждений при резких перепадах давления в окружающей среде, с большой долей вероятности был сделан вывод, что ихтиозавры имели привычку нырять в море на значительные глубины. Некоторые из более крупных экземпляров *ихтиозавра*, которые были обнаружены в Лиасе, указывают на животное длиной от 20 до почти 40 футов; известно, что существовало много видов, в то время как фрагментарные остатки их скелетов очень многочисленны в некоторых местностях. Таким образом, мы можем с уверенностью заключить, что эти колоссальные рептилии были одними из самых грозных тиранов морей юрского периода.

The *Плезиозавр* (рис. 177) - еще одна известная оолитовая рептилия, которая, как и предыдущая, должна была жить в основном или исключительно в море. Он сходен с ихтиозавром в некоторых важных чертах своего строения, особенно в том факте, что обе пары конечностей преобразованы в "ласты" или весла для плавания, в то время как кожа, по-видимому, была в равной степени лишена каких-либо чешуйчатых или костных наростов. Однако, в отличие от *ихтиозавра*, у плезиозавра лопасти были расположены далеко назад, хвост был чрезвычайно коротким, а шея сильно удлинненной и состояла из двадцати-сорока позвонков.

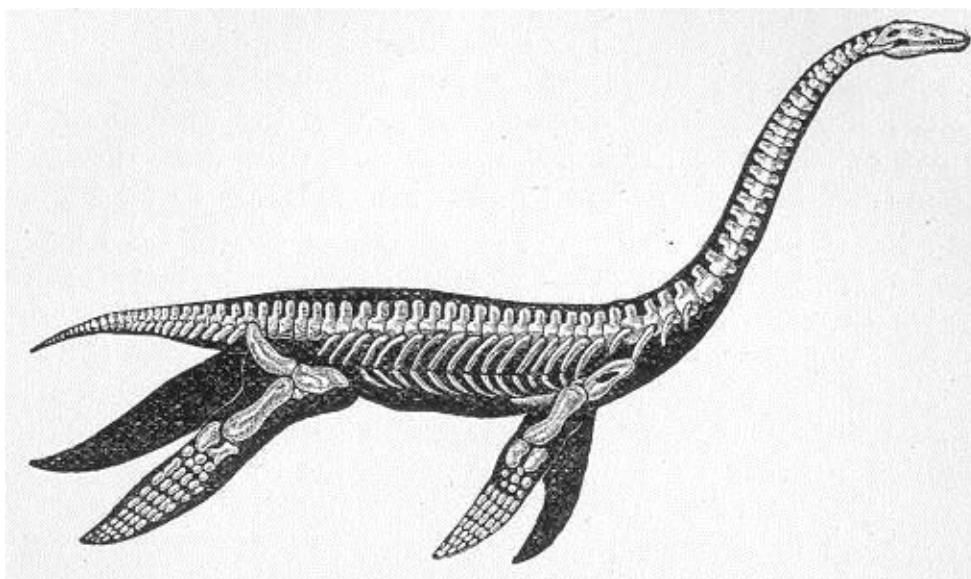


Рис. 177.—*Plesiosaurus dolichodeirus*, восстановленный. Лиас.

Тела позвоночных также не сильно двояковогнуты, а плоские или лишь слегка чашевидные. Голова относительно небольшого размера, с меньшими орбитами, чем у *ихтиозавра*, и с менее вытянутой мордой. Челюсти, однако, были вооружены многочисленными коническими зубами, вставленными в отдельные гнезда. Что касается повадок плезиозавра, доктор Конибер приходит к следующим выводам: "То, что он был водным, очевидно по форме его лопастей; то, что он был морским, почти в равной степени подтверждается останками, с которыми он повсеместно ассоциируется; что он, возможно, иногда посещал берег, сходство его конечностей с конечностями черепах может навести нас на догадку: его движения, однако, должно быть, были очень неуклюжими на суше; и его

длинная шея, должно быть, препятствовала его продвижению по воде, представляя сильный контраст с организацией, которая так превосходно соответствует *Ихтиозавр* рассекает волны." Поскольку его дыхательные органы были таковы, что ему по необходимости часто требовался воздух, мы можем заключить, "что оно плавало на поверхности или вблизи нее, выгибая назад свою длинную шею, как лебедь, и время от времени бросаясь ею вниз на рыбу, которая случайно проплывала в пределах его досягаемости. Возможно, он прятался на мелководье у побережья, скрытый среди морских водорослей; и, подняв свои ноздри на уровень поверхности со значительной глубины, возможно, нашел безопасное убежище от нападений могущественных врагов; в то время как длина и гибкость его шеи, возможно, компенсировали недостаток силы в его челюстях и его неспособность быстро передвигаться в воде".

Известно около двадцати видов *плезиозавров*, от Лиаса до Мела, и были найдены образцы, указывающие на длину от восемнадцати до двадцати футов. Однако близкородственные "*плиозавры*" с их огромными головами и короткими шеями, должно быть, иногда достигали длины по меньшей мере сорока футов — череп у некоторых видов достигал восьми, а лопатки шести или семи футов в длину, в то время как зубы достигали фута в длину.

Еще одна необычная группа рептилий юрского периода - это "Крылатые ящерицы" или *птерозавры*. О них часто говорят собирательно как о "Птеродактилях", от *Pterodactylus*, типового рода группы. Однако, как сейчас определено, род *Pterodactylus* относится скорее к меловому, чем к юрскому периоду, и в оолитовых породах ассоциируется с близкородственными родами *Dimorphodon* и *Rhamphorhynchus*. Во всех трех этих родах мы имеем одну и ту же общую структурную организацию, включающую удивительное сочетание признаков, которые мы привыкли рассматривать как присущие птицам, с одной стороны, Рептилиям - с другой, и Летающим млекопитающим или Летучим мышам - с третьей. "Птерозавры" - это "Летающие" рептилии в истинном смысле этого термина, поскольку они, несомненно, обладали способностью к активному передвижению по воздуху на манер Птиц. Так называемые "Летающие" рептилии наших дней, такие как маленький *дракон волан* из Ост-Индии и Индийского архипелага, с другой стороны, не обладают способностью к настоящему полету, будучи способны лишь удерживаться в воздухе за счет обширных прыжков, которые они совершают с дерева на дерево, а крыловидные расширения кожи просто выполняют механическую функцию парашюта. Летательный аппарат у "птерозавров" имеет наиболее примечательный характер и больше всего напоминает "крыло" летучей мыши, хотя и сильно отличается в некоторых важных деталях. "Крыло" птерозавров похоже на крыло летучих мышей, а именно состоит из тонкого кожистого расширения кожи, которое прикреплено к бокам тела и простирается между передними и задними конечностями, в основном поддерживаемое огромным удлинением некоторых пальцев руки. У летучих мышей таким образом удлиняются четыре наружных пальца; но у птерозавров перепонка крыла поддерживается одним чрезвычайно вытянутым пальцем (рис. 178). Никаких следов собственно перепонки крыльев, конечно, найдено не было в окаменелом виде; но мы могли определить, что "птеродактили" обладали способностью летать, совершенно независимо от необычной формы руки.

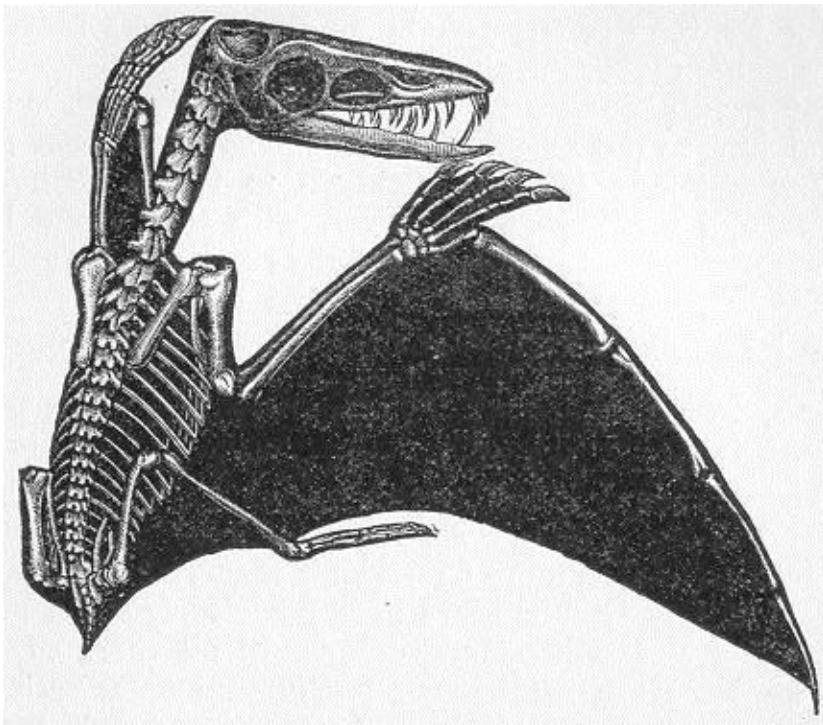


Рис. 178.—*Птеродактиль крассиростис*. Из литографских сланцев Соленхофена (Средний оолит). Фигура "восстановлена", и кажется несомненным, что реставрация неверна в той сравнительно неважной детали, что рука должна состоять не более чем из четырех пальцев, трех коротких и одного длинного, вместо пяти, как показано на рисунке.

Доказательства этого следует искать отчасти в том факте, что грудная кость была снабжена приподнятым гребнем или килем, служившим для прикрепления крупных мышц полета, и еще больше в том факте, что кости были полыми и наполнялись воздухом — особенность, полностью присущая среди живых животных только птицам. Череп птерозавров длинный, легкий и необычайно птичий по внешнему виду — сходство, которое еще больше усиливается сравнительной длиной шеи и размером позвоночных этого региона (рис. 178). Челюсти, однако, в отличие от челюстей любой существующей птицы, были, за одним исключением, которое будет отмечено ниже, снабжены коническими зубами, утопленными в отдельных гнездах; и всегда был более длинный или более короткий хвост, состоящий из отдельных позвонков; тогда как у всех существующих птиц хвост укорочен, а конечные позвонки срослись, образуя единую кость, которая обычно поддерживает большие перья хвоста.

Современные натуралисты в целом согласились с тем, что *птерозавров* следует рассматривать как особую группу рептилий; хотя высокие авторитеты, такие как профессор Сили, считали и продолжают считать, что их действительно можно отнести к птицам или что они образуют отдельный класс сами по себе. Главными чертами, которые отличают их от Птиц как класса, являются характер летательного аппарата, совершенно иное строение передних конечностей, отсутствие перьев, состав хвоста из отдельных позвоночных и общее наличие конических зубов, утопленных в отдельных углублениях челюстей. Разрыв между птерозаврами и птицами, однако, в последнее время значительно сократился благодаря открытию ископаемых животных (*ихтиорнис* и *гесперорнис*) со скелетом, присущим птицам, в сочетании с наличием зубов в челюстях, и еще более недавнему открытию других ископаемых животных (*птеранодон*) со скелетом птерозавра, но без зубов; в то время как несомненно оперенный *архиоптерикс* обладал длинным хвостом, состоящим из отдельных позвонков. Таким образом, в целом взаимоотношения птерозавров нельзя считать абсолютно улаженными. Однако кажется несомненным, что у них не было перьев — это

означает, что они были хладнокровными животными; и их сходство с рептилиями в этом, как и в других признаках, слишком сильно, чтобы его упускать из виду.

The *Птерозавры* полностью относятся к мезозойскому периоду, простираясь от Лиаса до мела включительно; и мелкозернистый литографический сланец Соленхофена оказался необычайно богат их останками. Сам род *Pterodactylus* имеет челюсти, зазубренные до кончиков одинакового размера коническими зубами, а его виды варьируются от средних оолитов до меловой серии, в связи с чем они будут снова замечены вместе с беззубым родом *Pteranodon*. Род *Dimorphodon* относится к лиасовому периоду и характеризуется длинными и заостренными передними зубами, в то время как задние зубы маленькие и ланцетовидной формы. Наконец, особый род *Rhamphorhynchus*, также из нижних оолитов, отличается тем фактом, что в задних частях обеих челюстей присутствуют зубы; но передние части беззубы и, возможно, представляли собой роговой клюв. Как и большинство других птерозавров юрского периода, *рамфоринх* (рис. 179), по-видимому, был ненамного крупнее голубя, в этом отношении значительно уступая гигантским "Драконам" мелового периода. Он отличался от своих сородичей не только формой рта, но и тем фактом, что хвост был значительной длины. Что касается его привычек и образа жизни, профессор Филлипс отмечает, что "одаренные достаточными средствами полета, способные, по крайней мере, садиться на камни и шнырять вдоль берега, возможно, способные нырять, хотя и не так хорошо, как пальмокрылая птица, многие рыбы, должно быть, уступили жестокому клюву и острым зубам рамфоринха. Если мы спросим, с каким из многих семейств птиц аналогия строения и вероятного образа жизни привела бы нас к ассимиляции *Rhamphorhynchus*, ответ должен указать на плавающие расы с длинными крыльями, когтистыми лапами, крючковатым клювом и привычками, или жестокостью и прожорливостью; и, в качестве предпочтения, короткость ног и другие обстоятельства могут свидетельствовать о том, что ископаемые из Стоунсфилда имеют более чем причудливое сходство с группами бакланов и другими морскими ныряльщиками, которые составляют эффективную часть живописной армии разбойников. из моря".

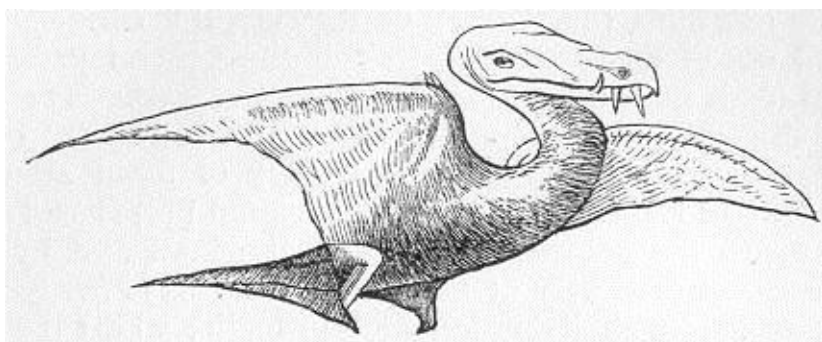


Рис. 179—*Rhamphorhynchus Bucklandi*, восстановленный. Бат Оолит, Англия. (В честь покойного профессора Филлипса.)

Другую необычную и интересную группу мезозойских рептилий составляют *дейнозавры*, включающие в себя ряд в основном гигантских форм, которые простираются от Триаса до Мела. Все "дейнозавры" обладали двумя парами конечностей, свойственными позвоночным животным, и эти органы в основном приспособлены для хождения по суше. Таким образом, в то время как мезозойские моря кишели огромными ихтиозаврами и плезиозаврами, а воздух населяли драконоподобные птерозавры, поверхность суши вторичного периода была населена многочисленными формами дейнозавров, некоторые из которых были даже более гигантских размеров, чем их морские собратья. Конечности *дейнозавров*, как только что было сказано, приспособлены для передвижения по суше; но, во всяком случае, в

некоторых случаях задние конечности были намного длиннее и сильнее передних; и, по-видимому, нет причин сомневаться в том, что многие из этих форм обладали способностью передвигаться, временно или постоянно, на задних лапах, что придавало им исключительное сходство с птицами. Было также показано, что некоторые очень любопытные и поразительные моменты, связанные со строением скелета, связывают этих странных рептилий с настоящими Птицами; и такие высокие авторитеты, как профессора Хаксли и Коуп, придерживаются мнения, что дейнозавры отчетливо связаны с этим классом, являясь в некоторых отношениях промежуточными между собственно рептилиями и большими бескрылыми птицами, такими как страус и казуар. С другой стороны, профессор Оуэн показал, что дейнозавры обладают некоторыми весомыми признаками родства с так называемыми "Толстокожими" четвероногими, такими как носорог и гиппопотам. Наиболее важными юрскими родами *дейнозавров* являются *мегалозавры* и *цетиозавры*, оба из которых распространяют свой ареал до мелового периода, в котором процветали, как мы увидим, некоторые другие хорошо известные представители этого отряда.

Мегалозавр достиг гигантских размеров, его бедренная и голенистоопная кости имели длину около трех футов каждая, а общая длина, включая хвост, оценивалась от сорока до пятидесяти футов. Поскольку головка бедренной кости расположена почти под прямым углом к голени, в то время как все длинные кости скелета выдолблены внутри для приема костного мозга, не может быть никаких сомнений относительно наземных привычек животного. Череп (рис. 180) был большого размера, четыре или пять футов в длину, а челюсти были вооружены рядом мощных заостренных зубов.

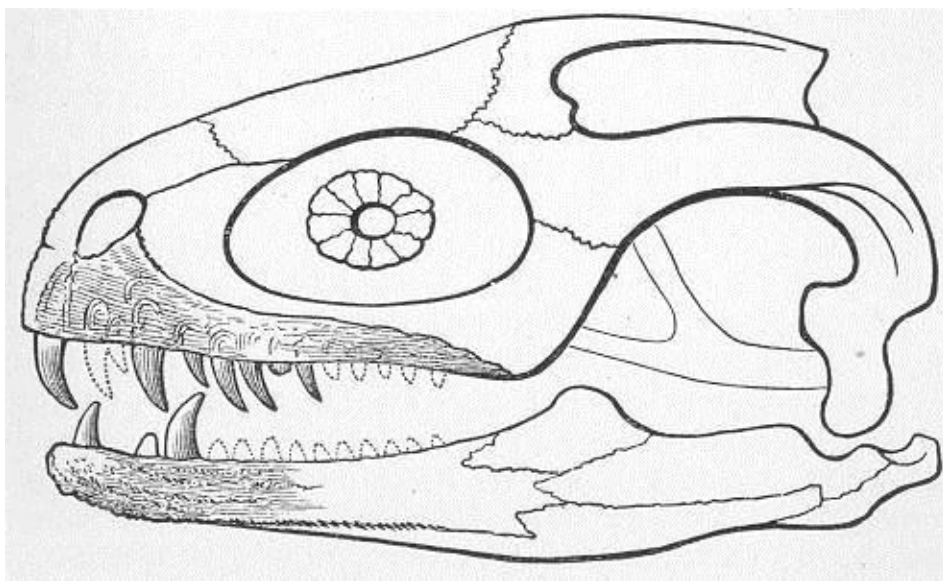


Рис. 180. Череп *мегалозавра*, в масштабе одной десятой от естественного. Восстановлен. (По имени профессора Филлипса.)

Зубы имеют коническую форму, но сильно сжаты к своим вершинам, их боковые края мелко зазубрены. По своей форме и пилообразным краям они напоминают зубы "Саблезубого тигра" (*Machairodus*), и они позволяют с уверенностью утверждать, что мегалозавр был в высшей степени разрушительным и плотоядным по своим привычкам. Насколько известно, кожа не была снабжена каким-либо панцирем из чешуи или костных пластин; а передние конечности настолько непропорционально малы по сравнению с задними, что можно предположить, что эта огромная рептилия - подобно не менее огромному игуанодону — обычно держалась только на задних лапах.

The *Цетиозавр* достиг размеров, даже превышающих размеры мегалозавра: одна из самых крупных бедренных костей имела более пяти футов в длину и фут в диаметре посередине, а

общая длина животного составляла, вероятно, не менее пятидесяти футов. Первоначально его считали гигантским Крокодилем, но было доказано, что это настоящий дейнозавр. Получив великолепную серию останков этой рептилии, профессор Филлипс смог определить множество очень интересных моментов относительно анатомии и повадок этого колоссального животного, общая длина которого, по его оценкам, составляет, вероятно, не менее шестидесяти или семидесяти футов. Что касается его образа жизни, этот опытный писатель замечает:

"Вероятно, при "непринужденной позе" высотой не менее десяти футов и объемных пропорциях это существо не имело себе равных по величине и физической силе среди крупнейших обитателей мезозойской суши или моря. Обитал ли он в море, в пресных водах или на суше? На этот вопрос нельзя ответить, как в случае с ихтиозавром, обратившись к сопутствующим органическим останкам; поскольку некоторые кости залегают в морских отложениях, другие - в ситуациях, характеризующихся эстуарийными условиями, а за пределами Оксфордширского округа, в Сассексе, в речных скоплениях. Было ли оно приспособлено для жизни исключительно в воде? Одно время такая идея возникла из-за двояковогнутого характера хвостовых позвоночных, и ее часто наводит на мысль сама величина существа, которому, по-видимому, легче жить, плавая в воде, чем с трудом поднимая свое огромное тело и передвигаясь медленными шагами по земле. Но ни один из этих аргументов не является обоснованным. Древняя земля была протоптана более крупными четвероногими, чем наш слон; и двояковогнутый характер позвоночных, который у цетиозавра неоднороден вдоль колонны, возможно, в такой же степени характерен для геологического периода, как и для механической функции жизни. Хорошим доказательством постоянной жизни в воде в случае ихтиозавра и других эналиозавров являются суставные поверхности костей их конечностей, поскольку все они, до последней фаланги, имеют ту легкую и неопределенную форму костей с большим количеством промежуточных хрящей, которая позволяет ноге быть одновременно гибким и сильным инструментом для плавания, намного превосходящим обычную лопатку лодочника. Напротив, у цетиозавра, а также у мегалозавра и игуанодона все сочленения определенные и сделаны так, чтобы соответствовать определенным движениям в определенных направлениях, и они приспособлены для ходьбы. В частности, бедренная кость, благодаря тому, что ее головка свободно выступает из вертлужной впадины, по-видимому, требует свободного шага, более параллельного линии тела и более приближающегося к вертикали, чем размашистая походка крокодила. Большие когти совпадают с этим признаком наземных привычек. Но, с другой стороны, эти признаки не противоречат убеждению, что животное могло быть земноводным; и большая вертикальная высота передней части хвоста, по-видимому, подтверждает это объяснение, но дальше оно не идет.... Таким образом, перед нами любящее болота или прибрежные речные животные, обитающее среди филициновых, саговниковых и хвойных кустарников и деревьев, изобилующих насекомыми и мелкими млекопитающими. Каков был его обычный рацион? *If ex ungue leonem, surely ex dente cibum*. У нас действительно есть только один зуб, да и тот маленький и неполный. Он больше напоминает зуб игуанодона, чем зуб любой другой рептилии; по этой причине представляется вероятным, что животное питалось подобной растительной пищей, которая в изобилии встречалась поблизости, и не было вынуждено бороться с мегалозавром за скудный запас более стимулирующей пищи".

Все группы юрских рептилий, которые мы до сих пор рассматривали, совершенно не представлены в настоящее время и даже не восходят к третичному периоду. Можно, однако, упомянуть, что в оолитовых отложениях также обнаружены останки рептилий, принадлежащих к трем из существующих отрядов класса, а именно, ящериц (*Lacertilia*),

черепах (*Chelonia*) и крокодилов (*Crocodylia*). Ящерицы встречаются как в морских слоях Средних оолитов, так и в пресноводных слоях серии Пурбек; и они имеют такую природу, что их сходство с типичными лацертильными современности не подлежит сомнению. Челонцы, до этого момента известные только по сомнительным свидетельствам следов в пермских и триасовых песчаниках, здесь представлены бесспорными останками, указывающими на существование морских черепах (*Chelone planiceps* из Портлендского камня). В юрском периоде пока не обнаружено останков змей (змееносцев), но в слоях этого возраста обнаружены останки многочисленных крокодилов, которые, вероятно, обитали в море. Наиболее важным представителем этой группы является телеозавр, который достигал длины более тридцати футов и в некоторых отношениях родственен живущим в Индии гавиалам.

Большой класс Птиц, как мы видели, представлен в породах более ранних, чем оолиты, просто по не совсем достоверным свидетельствам - трехпалым следам лап в Триасе Коннектикута. Однако в литографическом сланце Соленхофена (Средний оолит) был обнаружен уникальный в настоящее время скелет птицы, хорошо известной под названием *ArchæOpteryx macrura* (рис. 181, 182). Единственный известный экземпляр —сейчас в Британии

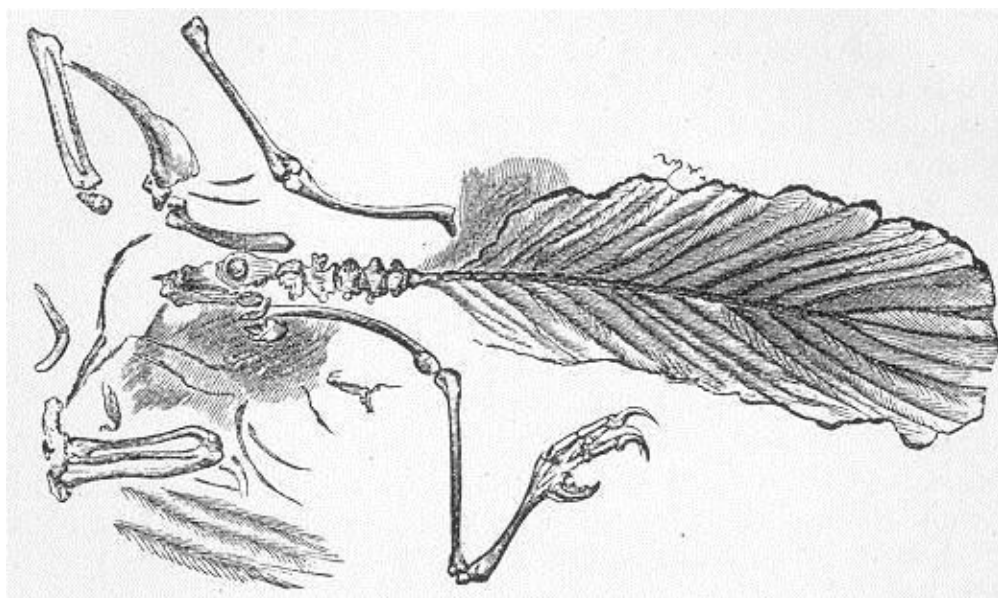


Рис. 181.—*Archæopteryx macrura*, показаны хвост и подхвостовые перья с отделенными костями. Уменьшено. С литографской доски Соленхофена.

Музей —к сожалению, череп не выставлен; но мелкозернистая матрица сохранила ряд других костей скелета, а также отпечатки хвостовых и крыловых перьев.

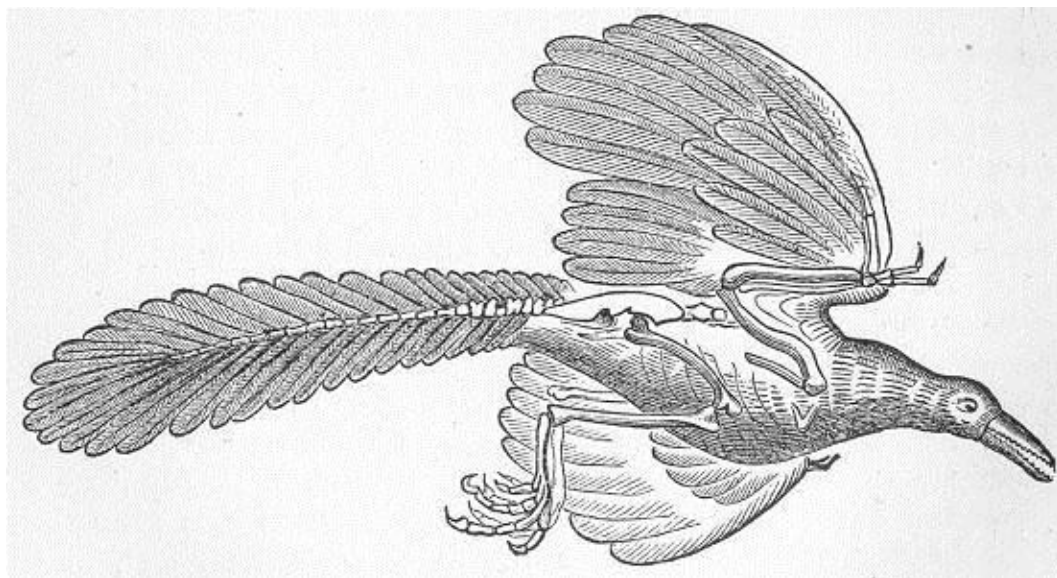


Рис. 182.—Реставрация *archopteryx macrura*. (В честь Оуэна.)

Из этих останков мы знаем, что *архиоптерикс* отличался некоторыми замечательными особенностями своего строения от всех существующих представителей класса Птиц. Эта необычная птица (рис. 182), по-видимому, была размером примерно с Грача — хвост у нее был длинный и чрезвычайно тонкий и состоял из отдельных позвонков, каждый из которых поддерживал по паре перьев. У современных летающих птиц, как упоминалось ранее, конечные позвонки хвоста срослись, образуя единую кость ("лемех-кость"), которая поддерживает пучок рулевых перьев; а сам хвост короткий. У эмбрионов существующих Птиц хвост длинный и состоит из отдельных позвоночных, и такой же признак наблюдается у многих существующих рептилий. Следовательно, хвост *архиоптерикса* следует рассматривать как постоянное сохранение эмбрионального типа строения или как приближение к признакам рептилий. Другим примечательным моментом в связи с *архиоптериксом*, которым он отличается от всех известных Птиц, является то, что крыло было снабжено двумя свободными когтями. Из наличия перьев можно сделать вывод, что *архиоптерикс* был теплокровным; и этот признак, взятый вместе со строением скелета крыла, может считаться достаточным для того, чтобы считать его принадлежащим к классу Птиц. Однако по строению хвоста это исключительно Рептилия; и есть основания полагать, что ее челюсти были снабжены зубами, утопленными в отчетливых впадинах, чего нет ни у одной из существующих Птиц. Этот вывод, во всяком случае, становится весьма вероятным благодаря недавнему открытию "Зубатых птиц" (*Odontornithes*) в меловых породах Северной Америки.

The Млекопитающие юрского периода известны нам по ряду мелких форм, которые встречаются в "сланце Стоунсфилд" (Большой оолит) и в пластах Пурбек (Верхний оолит). Их останки представляют собой почти исключительно отделенные половинки нижней челюсти, и они указывают на существование в оолитовый период в Европе ряда мелких "Мешковатых животных" (*сумчатых*). В горизонте Стоунсфилдского сланца были описаны четыре рода этих маленьких четвероногих, а именно: *Amphilestes*, *Amphitherium*, *Phascolotherium* и *Stereognathus*. У *Amphitherium* (рис. 183) коренные зубы снабжены маленькими заостренными выступами, или "бугорками"; и животное, несомненно, было насекомоядным. Согласно профессору Оуэну, высшему из ныне живущих авторитетов в этой области, *Amphitherium* считается небольшим сумчатым животным, наиболее близким родственником ныне живущего полосатого муравьеда (*Myrmecobius*) из Австралии (рис. 158). *Amphilestes* и *Phascolotherium* (рис. 184), по мнению того же выдающегося анатома и палеонтолога, были насекомоядными сумчатыми, и предполагается, что последние нашли своего ближайшего живого союзника в лице опоссумов (*Didelphys*) Америки. Наконец, *стереогнат* из стоунсфилдского сланца находится в сомнительном положении.



Рис. 183. Нижняя челюсть *амфитепия* (*Thylacotherium*) *Превостии*. Стоунсфилдский сланец (грейт-оолит.)

Возможно, это было сумчатое; но в целом профессор Оуэн склонен полагать, что это должно было быть копытное и травоядное четвероногое, принадлежащее к отряду высших млекопитающих (*Placentalia*). В слоях Среднего Пурбека, ближе к концу оолитового периода, мы также располагаем свидетельствами существования ряда мелких млекопитающих, все из которых, вероятно, являются сумчатыми. Известно четырнадцать видов, все небольшого

размера, самый крупный - не больше хорька или ежа. Родами, к которым были отнесены эти маленькие четвероногие, являются *Plagiaulax*, *Spalacotherium*, *Triconodon* и *Galestes*. Профессор Оуэн полагает, что первый из них (рис. 184, 4) был плотоядным по своим привычкам; но другие авторитетные источники утверждают, что он был наиболее близок к современным австралийским крысам-кенгуру (*Hypsiprymnus*) и что он был по существу травоядным.

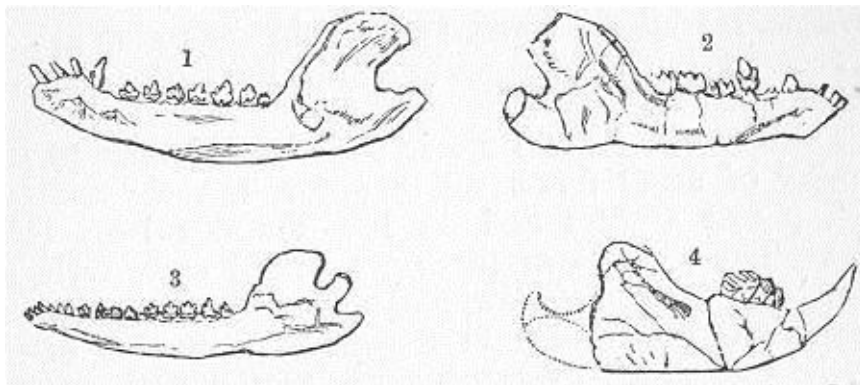


Рис. 184. Оолитовые млекопитающие. 1, Нижняя челюсть и зубы *Phascolotherium*, Стоунсфилдский сланец; 2, Нижняя челюсть и зубы *Amphitherium*, Стоунсфилдский сланец; 3, Нижняя челюсть и зубы *Triconodon*, слои Purbeck; 4, Нижняя челюсть и зубы *Plagiaulax*, слои Purbeck. Все фигурки выполнены в натуральную величину.

Остальные три рода, по-видимому, были определенно насекомоядными и находят своих ближайших ныне живущих представителей в австралийских фалангерах и американских опоссумах.

Наконец, интересно отметить, насколько во многих отношениях юрская фауна Западной Европы приблизилась к фауне, населяющей сейчас Австралию. В настоящее время Австралия почти полностью населена сумчатыми; на поверхности суши процветают *араукарии* и саговниковые растения, а в морях плавает акула Порт-Джексона (*Cestracion Philippi*); в то время как род моллюсков *Trigonia* в настоящее время ограничен исключительно побережьями Австралии. В Англии, во времена отложения юрских пород, у нас, должно быть, были фауна и флора, очень похожие на то, что мы сейчас видим в Австралии. Мелкие сумчатые, *Amphitherium*, *Phascolotherium* и другие, доказывают, что млекопитающие были одного порядка; шишки араукариевых сосен с древовидными папоротниками и листьями саговников встречаются по всему оолитовому ряду; позвоночные рыбы, такие как акула Порт-Джексона, в изобилии представлены такими родами, как *Acrodus* и *Strophodus*; и, наконец, род *Trigonia*, ныне исключительно австралийский, представлен в оолитах видами которые мало чем отличаются от существующих сейчас. Более того, открытие в последние годы уникальной илистой рыбы, *Ceratodus Fosteri* в реках Квинсленда, добавило еще один и очень поразительный момент сходства с уже упомянутыми; поскольку этот род рыб, хотя и относится преимущественно к триасу, тем не менее расширил свой ареал до юрского периода. Таким образом, в целом есть основания заключить, что Австралия претерпела со времени окончания юрского периода меньше изменений и превратностей, чем любой другой известный регион земного шара; и что этому удивительному континенту, следовательно, удалось сохранить большее количество характерных жизненных черт оолитов, чем любой другой стране, с которой мы знакомы.

ЛИТЕРАТУРА.

Следующий список содержит некоторые из наиболее важных источников информации о горных породах и окаменелостях юрского периода:—

- (1) "Геология Оксфорда и долины Темзы". Филлипс.
- (2) "Геология Йоркшира", том ii. Филлипс.
- (3) "Воспоминания геологической службы Великобритании".
- (4) "Геология Челтенхэма". Мерчисон, 2-е изд. Бакман.
- (5) "Введение в монографию об оолитовой астерии" (Палеонтографическое общество). Райт.
- (6) "Зона *Avicula contorta* и нижние лии Юга Англии" — 'Кварт. Journ. Геол. соц., том XVI, 1860. Райт.
- (7) "Оолиты Нортгемптоншира" — 'Кварт. Journ. Геол. соц., 'тома. Ххvi. и ххix. Шарп.
- (8) "Руководство по геологии". Дана.
- (9) 'Der Jura.' Quenstedt.
- (10) 'Das Flötzgebirge Württembergs.' Quenstedt.
- (11) 'Jura Formation.' Oppel.
- (12) 'Paléontologie du Département de la Moselle.' Terquem.
- (13) 'Cours élémentaire de Paléontologie.' D'Orbigny.
- (14) 'Paléontologie Française.' D'Orbigny.
- (15) "Ископаемые иглокожие оолитовой формации" (Палеонтографическое общество). Райт.
- (16) "Брахиподы оолитовой формации" (Палеонтографическое общество). Дэвидсон.
- (17) "Моллюск Великого оолита" (Палеонтографическое общество). Моррис и Лайсетт.
- (18) "Монография о тригонии ископаемых" (Палеонтографическое общество). Лайсетт.
- (19) "Кораллы оолитовой формации" (Палеонтографическое общество). Эдвардс и Хайме.
- (20) "Дополнение к кораллам оолитовой формации" (Палеонтографическое общество). Мартин Дункан.
- (21) "Монография о белемнитиде" (Палеонтологическое общество). Филлипс.
- (22) "Структура Белемнитид" (Мем. Геол. Обзор). Хаксли.
- (23) "История белемнитов". Blainville.
- (24) "Головоногий моллюск". Квенштедт.
- (25) "Минеральная конхология". Соуэрби.
- (26) "Головоногие моллюски юрского периода" (*Palæontologica Indica*). Waagen.
- (27) "Руководство по изучению моллюсков". Вудворд.
- (28) "Петрефактенкунде". Шлотхайм.
- (29) "Бриджуотерский трактат". Бакленд.
- (30) 'Versteinerungen des Oolithengebirges.' Roemer.
- (31) 'Catalogue of British Fossils.' Morris.
- (32) "Каталог окаменелостей в Музее практической геологии". Этеридж.
- (33) 'Beiträge zur Petrefaktenkunde.' Münster.
- (34) 'Petrefacta Germaniæ.' Goldfuss.
- (35) "Русская лета". Эйхвальд.
- (36) "Ископаемые рыбы" (десятилетия геол. Исследования). Сэр Филип Эджертон.
- (37) "Руководство по палеонтологии". Оуэн.
- (38) "Британские ископаемые млекопитающие и птицы". Оуэн.
- (39) "Монографии об ископаемых рептилиях оолитовой формации" (Палеонтографическое общество). Оуэн.
- (40) "Ископаемые млекопитающие мезозойских формаций" (Палеонтографическое общество). Оуэн.
- (41) "Каталог орнитозавров". Сили.
- (42) "Классификация дейнозавров" — "Кварт. Journ. Геол. соц., 'том. ххvi., 1870. Хаксли.

ГЛАВА XVII.

МЕЛОВОЙ ПЕРИОД.

Следующая серия горных пород в порядке возрастания - это большая и важная серия пород мелового периода, названная так из-за общего залегания в системе мела (лат. *creta*, мел). В том виде, в каком он сложился в Великобритании и Европе в целом, в меловом периоде можно выделить следующие ведущие подразделения:—

- | | |
|--|--------------|
| 1. Уилден, | |
| 2. Нижние зеленые пески или неокомский период, | нижний мел. |
| 3. Голт, | |
| 4. Верхний Гринзанд, | |
| 5. Мел, | верхний мел. |
| 6. Пласты Маэстрихта, | |

Я Уилден. Формация Уилден, хотя и имеет значительное значение, является локальной группой и ограничена юго-востоком Англии, Франции и некоторыми другими частями Европы. Его название происходит от *Уилда*, района, включающего части Суррея, Сассекса и Кента, где он в значительной степени развит. Его нижняя часть толщиной от 500 до 1000 футов является песчаной и известна как пески Гастингса. Его верхняя часть толщиной от 150 до почти 300 футов в основном глинистая, состоящая из глин с песчаными прослойками и иногда залежей известняка. Геологическое значение формации Уилден очень велико, поскольку это, несомненно, дельта древней реки, состоящая почти полностью из пресноводных русел с несколькими солоноватоводными и даже морскими слоями, прослоенными в нижней части. Его географическая протяженность, хотя и неопределенная, из-за огромной денудации, которой он подвергся, тем не менее велика, поскольку он простирается от Дорсетшира до Франции, а также встречается в Северной Германии. Тем не менее, даже если бы она была непрерывной между всеми этими точками, она была бы не больше дельты такой современной реки, как Ганг. Река, породившая серию Уилдена, должно быть, текла с древнего континента, занимавшего то, что сейчас является Атлантическим океаном; и время, затраченное на формирование Уилдена, должно было быть очень большим, хотя у нас, конечно, нет данных, по которым мы могли бы точно рассчитать его продолжительность.

Окаменелости серии Уилден, естественно, в основном представляют собой останки тех животных, которых мы знаем в настоящее время как обитателей рек. У нас есть, а именно, пресноводные мидии (*Unio*), речные улитки (*Paludina*) и другие пресноводные раковины, а также многочисленные маленькие двустворчатые ракообразные и некоторые рыбы.

II. *Нижний Гринсенд* (*Неокомьен* Д'Орбиньи).—Заросшие гряды переходят вверх, часто незаметными переходами, в Нижние Зеленые слои. Название "Нижние зеленые пески" не подходит, поскольку зеленые пески встречаются редко и изредка и встречаются в других формациях. По этой причине было предложено заменить слово Lower Greens на название *Neocomian*, происходящее от города Невшатель, который в древности назывался *Неокомум* — в Швейцарии. Если бы это название было принято, как и должно быть, Богатые пласты назывались бы Нижним Неокомом.

Нижний гринзанд, или неокомский слой Британии, имеет толщину около 850 футов и состоит из чередования песков, песчаников и глин, иногда с известковыми полосами. Общий цвет серии темно-коричневый, иногда красный; а пески иногда бывают зелеными из-за присутствия силиката железа.

Окаменелости Нижних Зеленых песков являются чисто морскими, и среди наиболее характерных - раковины *головоногих моллюсков*.

Однако наиболее примечательным моментом в отношении окаменелостей нижнемеловой серии является их заметное отличие от окаменелостей верхнемеловых пород. Из 280 видов окаменелостей нижнемелового периода только 51, или около 18 процентов, переходит в верхнемеловой период. Этот перерыв в жизни двух периодов сопровождается также решительным физическим разрывом; поскольку Голт часто, если не всегда, несогласованно накладывается на Нижний Зеленый песок. В то же время нижнемеловые и верхнемеловые группы образуют тесно связанные и неразделимые серии, как показывает сравнение их окаменелостей с ископаемыми нижележащих юрских пород и вышележащих третичных слоев. Таким образом, в Британии не известно ни одного морского ископаемого, которое было бы общим для морского дна верхних оолитов и Нижних зеленых песков; и из более чем 500 видов ископаемых в породах верхнего мела почти все вымерли до образования нижних третичных слоев, единственными выжившими были один брахиопод и несколько *фораминифер*.

III. *Голт* (*Аптьен* из Д'Орбиньи). Самый нижний представитель верхнемеловой серии — это плотная темно-серая, голубая или коричневая глина, часто используемая для изготовления кирпича и известная как *Голт*, от провинциального английского термина. Встречается в основном на юго-востоке Англии, но может быть прослежен через Францию до предгорий Альп и Баварии. Толщина его никогда не превышает 100 футов, но он содержит много окаменелостей, обычно в прекрасной сохранности.

IV. *Верхний Гринзанд* (*Альбьен* из Д'Орбиньи; *Унтерквадер* и *Нижний Пленеркальк* в Германии).— За ущельем вверх следует *Верхний Зеленый песок*, толщина которого варьируется от 3 до 100 футов и который получил свое название из-за случайного залегания в нем зеленых песков. Они, однако, являются местными и иногда отсутствуют, и название "Верхний Гринзанд" следует рассматривать как *название*, а не как описание. В Великобритании эта группа состоит из песков и глин, иногда с полосами известковой крупки или кремнистого известняка, а иногда содержащих конкреции фосфатной извести, которые в основном используются в сельскохозяйственных целях.

Против *Белого мела*. Вершина Верхнего Зеленого песка становится глинистой и постепенно переходит в основание огромной формации, известной как настоящий *мел*, разделенный на три подразделения мела - мергель, белый мел без кремней и белый мел с кремнями. Первый из них представляет собой просто глинистый мел и переходит в огромную массу слабо слоистого белого мела, в котором нет кремней (*Турониен* из Д'Орбиньи; *Миттельквадер* из Германии). Это, в свою очередь, переходит в большую массу белого мела, наслоение которого отмечено слоями конкреций черного кремня (*Сеньониен* из Д'Орбиньи; *Оберквадер* из Германии). Толщина этих трех подразделений, взятых вместе, иногда превышает 1000 футов, и их географическая протяженность очень велика. Белый мел с его характерным внешним видом можно проследить от севера Ирландии до Крыма, на расстоянии около 1140 географических миль; и в противоположном направлении, от юга Швеции до Бордо, на расстоянии около 840 географических миль.

VI. В Британии не встречается пластов, содержащих окаменелости мела или каким-либо образом относящихся к меловому периоду, выше настоящего Белого мела с кремнями. Однако на берегах Маеса, недалеко от Местрихта в Голландии, встречается серия желтоватых известняков толщиной около 100 футов, которые, несомненно, превосходят Белый мел. Эти *пласты Маэстрихта (Даниен из Д'Орбиньи)* содержат замечательную серию окаменелостей, признаки которых частично относятся к меловому и частично к третичному периоду. Таким образом, наряду с характерными меловыми окаменелостями, *белемнитами, бакулитами*, морскими ежами и т.д., имеются многочисленные двустворчатые моллюски, такие как каури и волюты, которые в остальном относятся исключительно к третичному или недавнему периоду.

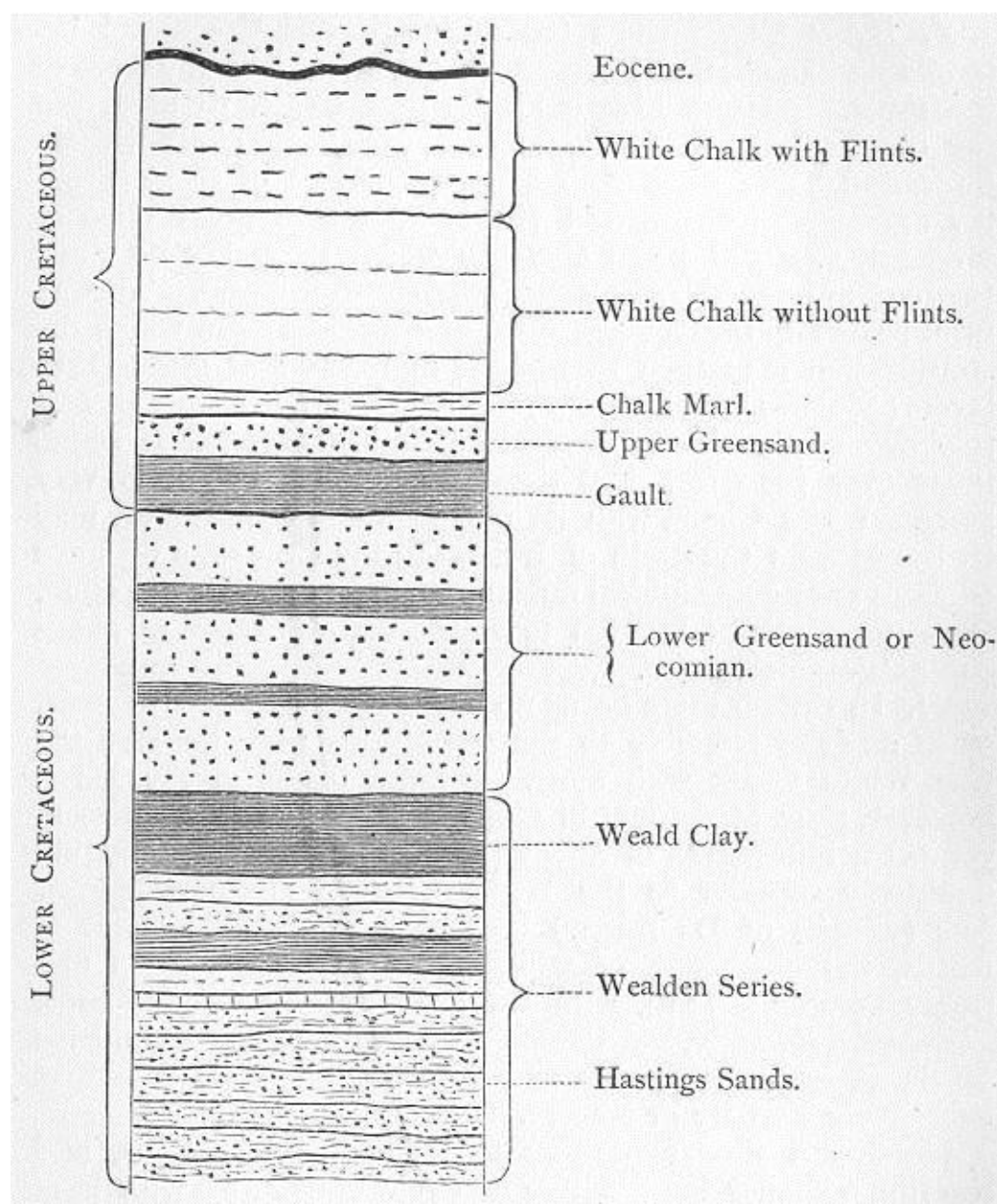
Определенные пласты, которые встречаются на острове Зеланд в Дании и которые известны как *известняк Факсоз*, занимают аналогичное положение с пластами Маэстрихта и демонстрируют аналогичное смешение меловых форм с более поздними типами.

Несколько более поздним, чем пласты Маэстрихта, является *пизолитовый известняк* Франции, который, несомненно, покоится на Белом мелу и содержит большое количество третичных окаменелостей наряду с некоторыми характерными меловыми типами.

Приведенный ниже эскизный раздел демонстрирует общую последовательность меловых отложений в Великобритании:-

ОБОБЩЕННЫЙ	РАЗРЕЗ	МЕЛОВОЙ	СЕРИИ	БРИТАНИИ.
------------	--------	---------	-------	-----------

Рис. 185.



В Северной Америке слои нижнемелового возраста хорошо представлены в Миссури, Вайоминге, Юте и в некоторых других областях; но большая часть американских отложений этого периода относится к верхнемеловому периоду. Породы этой серии в основном состоят из песков, глин и известняков — сам по себе мел неизвестен, за исключением Западного Арканзаса. Среди песчаных скоплений одним из наиболее важных является так называемый "мергель" Нью-Джерси, который действительно является "Зеленым песком" и содержит большую долю глауконита (силиката железа и поташа). Он также содержит немного фосфата извести и в основном используется в сельскохозяйственных целях. Наибольшая толщина меловых пород Северной Америки составляет около 9000 футов, как в Вайоминге, Юте и Колорадо. По словам Даны, меловые породы территорий Скалистых гор поднимаются вверх "без перерыва в угленосную формацию толщиной в несколько тысяч футов, на которой несогласованно залегают следующие третичные слои". Нижняя часть этой "лигнитовой формации", по-видимому, относится к меловому периоду и содержит один или несколько пластов угля; но верхняя ее часть, возможно, относится к нижнему третичному периоду. Таким образом, в Америке нижние третичные слои, по-видимому, покоятся соответственно высшему меловому периоду; тогда как в Европе

последовательность на этом этапе неизменно несогласованна. Однако из-за того факта, что американская "лигнитовая формация" является мелководной формацией, вряд ли можно ожидать, что она даст много материала, позволяющего преодолеть огромный палеонтологический разрыв между Белым мелом и эоценом в Старом Свете.

Из-за того факта, что столь значительная часть меловой формации была отложена в море, большая ее часть на большой глубине, *растения* того периода по большей части были обнаружены особыми представителями серии, такими как слои Уилден, пески Экс-ла-Шапель и буроугольные слои Северной Америки. Однако даже в чисто морских слоях обнаружены растительные остатки, и некоторые из них являются своеобразными и присущими глубоководным отложениям этой серии. Так, в Белом мелу были обнаружены маленькие известковые диски, называемые "кокколитами", которые, как известно, имеют природу известковых морских водорослей (*ALGæ*); а кремни той же формации обычно содержат споры микроскопических *десмид* (так называемых ксантидий) наряду с кремнистыми оболочками столь же миниатюрных *диатомовых водорослей*.

Растительные остатки нижнего мелового периода во многом напоминают растительные остатки юрского периода, состоящие в основном из папоротников, саговников и хвойных деревьев. Однако верхнемеловые породы как в Европе, так и в Северной Америке дали богатую флору, которая напоминает существующую растительность земного шара, состоящую в основном из покрытосеменных экзогенов и однодольных растений. [23] В Европе растительные остатки, о которых идет речь, были найдены главным образом в определенных песках в окрестностях Экс-ла-Шапель, и они состоят из многочисленных папоротников, хвойных деревьев (таких как *Cycadopteris*), винтовых сосен (*Pandanus*), дубов (*Quercus*), грецкого ореха (*Juglans*), инжира (*Ficus*) и многих *proteaceaeæ*, некоторые из которых относятся к существующим родам (*Дриандра*, *Банксия*, *Гревиллея* и др.)

[Примечание 23: "Цветковые растения" делятся на две большие группы - эндогены и экзогены. У *эндогенных растений* (таких как травы, пальмы, лилии и т. Д.) Нет ни настоящей коры, ни ростовых колец, а стебель называется "эндогенным"; у молодого растения также есть только один семенной лист, или "семядоль". Поэтому эти растения часто называют просто "*Однодольными*". У *экзогенов*, с другой стороны, есть настоящая кора; а стебель увеличивается за счет ежегодных приростов снаружи, так что образуются кольца роста. У молодого растения есть два семенных листа, или "семядоли", и поэтому эти растения называются "*Двудольными*". Среди экзогенных видов сосны (*хвойные*) и саговники имеют семена, которые не защищены семенным сосудом, и поэтому их называют "*Голосеменными*". Все другие экзогены, включая обычные деревья, кустарники и цветковые растения, имеют семена, заключенные в семенной сосуд, и поэтому называются "*Покрытосеменными*". Происхождение этих терминов приведено в Глоссарии в конце тома.]

В Северной Америке в меловых слоях Нью-Джерси, Алабамы, Небраски, Канзаса и др. обнаружены остатки многочисленных растений, многие из которых принадлежат к существующим родам. Среди них можно упомянуть тюльпанные деревья (*Liriodendron*), сассафрас (рис. 186), дубы (*Quercus*), буки (*Fagus*), платаны (*Platanus*), ольху (*Alnus*), шиповник (*Cornus*), ивы (*Salix*), тополя (*Populus*), кипарисы (*Cupressus*), Голые кипарисы (*Taxodium*), магнолии и т. Д. Однако, помимо них, встречаются и другие формы, которые в настоящее время полностью исчезли из Северной Америки - как, например, виды *коричного дерева* и *араукарии*.

Из вышесказанного следует, что породы нижнего и верхнего мелового периодов с ботанической точки зрения резко отделены друг от друга. Палеозойский период, как мы видели, характеризуется преобладанием "бесцветковых" растений (*криптогамов*), высшая растительность которых состоит почти исключительно из хвойных пород. Мезозойский период в целом характеризуется преобладанием криптогамной группы папоротников и

голосеменных групп хвойных и саговниковых. Достоверно известно, что до конца нижнего мелового периода не существовало покрытосеменных экзогенов, а однодольные растения или эндогены представлены очень слабо. Однако с верхнемелового периода началась новая эра растительной жизни, кульминацией которой является наше настоящее, с великого и, по-видимому, внезапного развития новых форм. Вместо папоротников, саговников и хвойных из более ранних мезозойских отложений мы имеем теперь удивительно большое количество настоящих покрытосеменных экзогенов, многие из которых принадлежат к существующим типам; и наряду с ними существуют различные однодольные растения, включая первые образцы большой и важной группы Пальм. Таким образом, представляет интерес отразить, что растения, тесно связанные с теми, которые сейчас населяют землю, существовали в то время, когда океан населяли аммониты и белемниты, а сушу, море и воздух населяли необычайно вымершие рептилии мезозойского периода.

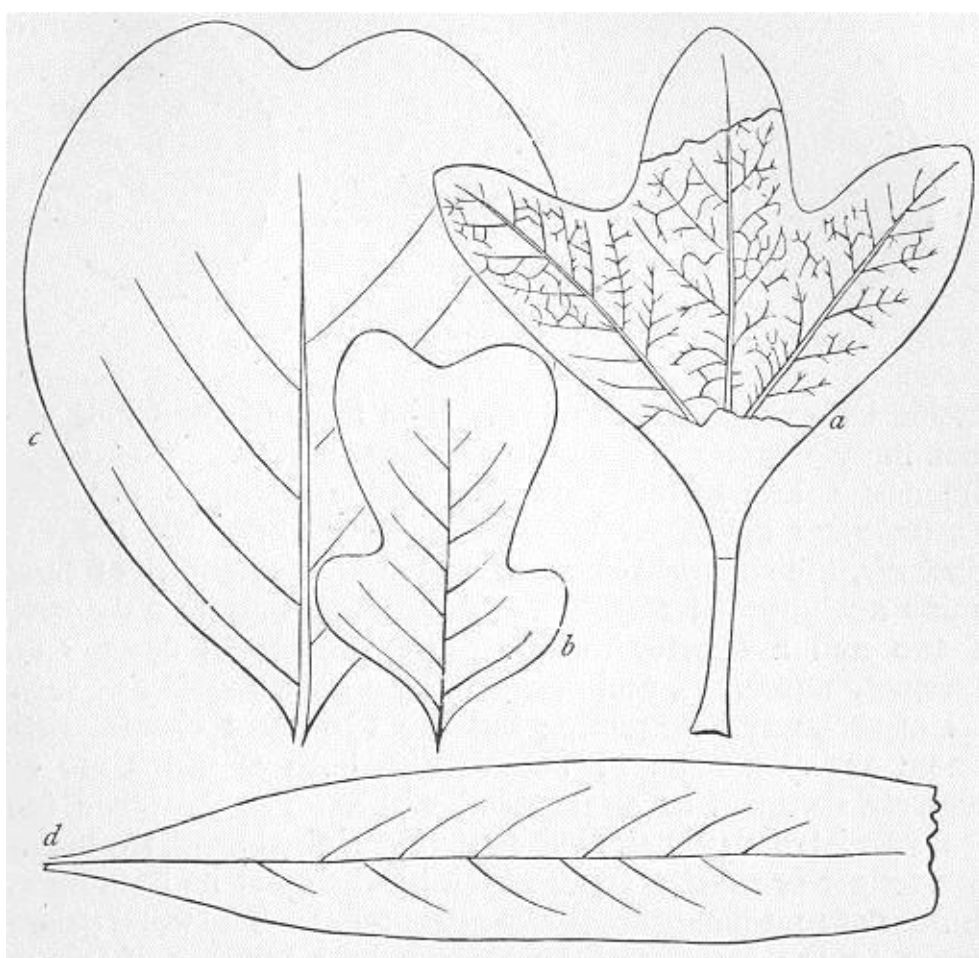


Рис. 186. Покрытосеменные растения мелового периода. *a. Sassafras Cretaceum*; *b. Liriodendron Meekii*; *c. Leguminosites Marcouanus*; *d. Salix Meekii*. (Вслед Дане.)

Что касается животной жизни, то *простейшие* мелового периода чрезвычайно многочисленны и представлены *фораминиферами* и *губками*. Как мы уже видели, Белый мел сам по себе является глубоководным отложением, почти полностью состоящим из микроскопических раковин *фораминифер*, а также спикул губок и органических обломков различных видов (см. рис. 7). Зеленые зерна, которые так многочисленны в нескольких второстепенных подразделениях мелового периода, также во многих случаях действительно являются отлитыми из глауконита панцирями этих мельчайших организмов. В мелу обнаружено очень много видов *фораминифер*, но тремя основными

родами являются *Globigerina*, *Rotalia* (рис. 187) и *Textularia*— группы, которые также характерны для "ила" Атлантического и Тихого океанов на больших глубинах.

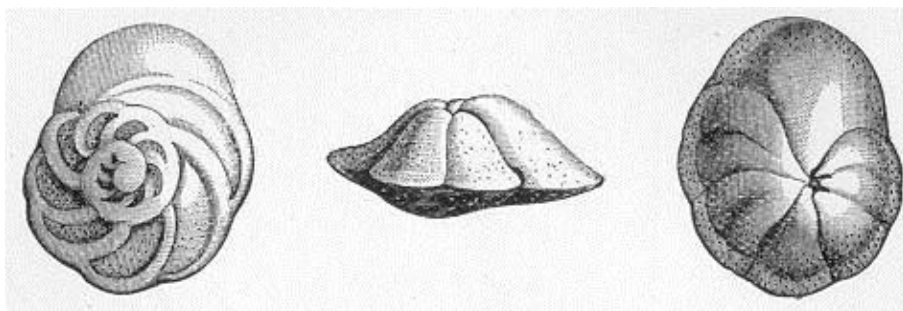


Рис. 187—Коталия Буэана.

Меловые кремни также обычно содержат раковины *фораминифер*. Верхние Зеленые пески дали в значительном количестве огромных *фораминифер*, описанных доктором Карпентером под названием *Parkeria*, сферические раковины которых состоят из склеенных песчинок и иногда достигают в диаметре двух с четвертью дюймов. Меловые губки чрезвычайно многочисленны и встречаются с большим количеством разновидностей формы и строения; но двумя наиболее характерными родами являются *Siphonia* и *Ventriculites*, оба из которых приурочены исключительно к слоям этого возраста. *Сифоны* (рис. 188) состоят из грушевидной, иногда лопастной головки, поддерживаемой более длинной или короткой кормой, которая у основания распадается на ряд прикрепляющихся корнеподобных отростков. Вода получала доступ внутрь Губки через ряд крошечных отверстий, покрывающих поверхность, и в конечном итоге выходила через единственное большое отверстие в форме трубы на вершине. В некоторых отношениях эти губки имеют удивительное сходство с прекрасными "Стекловидными губками" (*Holtenia* или *Pheronema*) из глубин Атлантики; и, подобно им, они, вероятно, были обитателями глубоководья. *Ventriculites* из Мела (рис. 189), однако, является родом, еще более близким к замечательным кремнистым губкам, которые, как показали исследования экспедиций "Дикобраз", "Молния" и "Челленджер", живут, наполовину погребенные в воде. Известковый ил из бездн наших великих океанов. Известно много форм этого рода, имеющих "обычно форму изящных ваз, трубочек или воронок, с различными ребрами или бороздками или иным орнаментом на поверхности, часто расширяющихся вверху в чашеобразный выступ и продолжающихся внизу в пучок волокнистых корней. Мельчайшая структура этих тел демонстрирует чрезвычайно тонкий узор из тонких трубочек, иногда пустых, иногда заполненных рыхлым известковым веществом, окрашенным перекисью железа". (Сэр Уивилл Томсон.) Многие меловые губки, первоначально известковые, впоследствии превратились в кремнь; но венстрикулиты на самом деле состоят из этого вещества и, следовательно, являются настоящими "Кремнистыми губками", подобными существующей Венерианской цветочной корзинке (*Euplectella*).

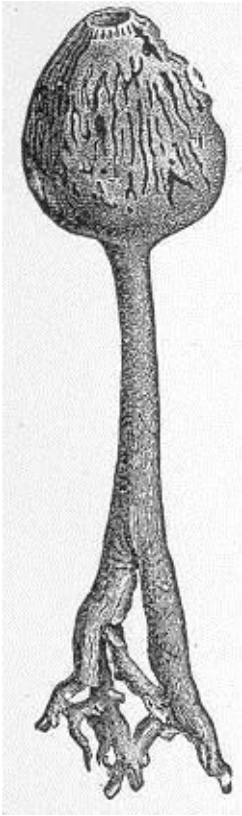


Fig. 188.—*Siphonia ficus*. Верхние Зеленые пески. Европа.

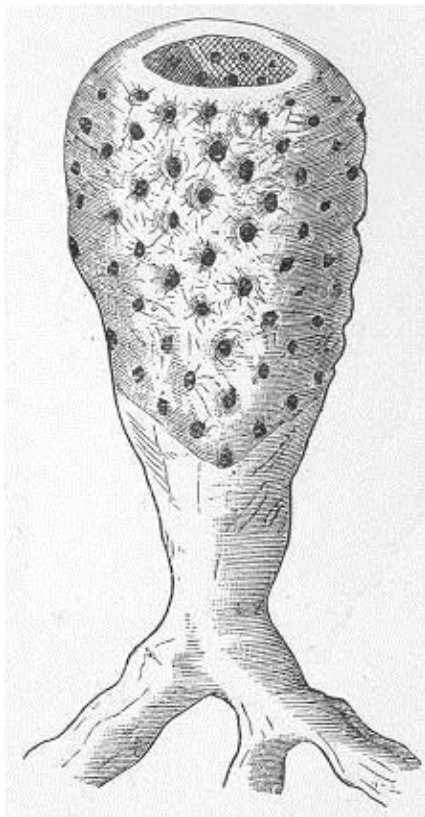


Рис. 189.—Простые желудочки. Белый мел. Великобритания.

Подобно последнему, скелет, несомненно, первоначально состоял в молодом состоянии из разрозненных шестилучевых спикул, которые в конечном итоге соединяются вместе,

образуя непрерывный каркас. Морская вода, как и у современных форм, должно быть, поступала внутрь Губки через многочисленные отверстия на ее внешней поверхности, а затем выходила через единственное большое отверстие на ее вершине.

Среди кишечнополостных "Гидроидные зоофиты" представлены видом рода инкрустирующих *Hydractinia*, роговой полипаций которого так часто встречается в настоящее время, прикрепляющийся к внешней стороне раковин. Появление этого рода представляет интерес, потому что это первый известный пример во всей геологической серии появления бесспорного гидроида современного типа, хотя многие из существующих форм этих животных обладают структурами, которые идеально приспособлены для сохранения в ископаемом состоянии. Кораллы мелового периода немногочисленны и по большей части относятся к таким типам, как *Trochocyathus*, *Stephanophyllia*, *Parasmilia*, *Synhelia* (рис. 190) и др., которые принадлежат к той же большой группе кораллов, что и большинство существующих форм.

У нас также есть несколько "пластинчатых кораллов" (*Polytremacis*), которые вряд ли вообще можно отделить от очень древних форм (*гелиолитов*); а в нижних Зеленых песках обнаружены остатки маленького *Holocystis elegans*, долгое время считавшегося последним представителем большой палеозойской группы *ругозы*.

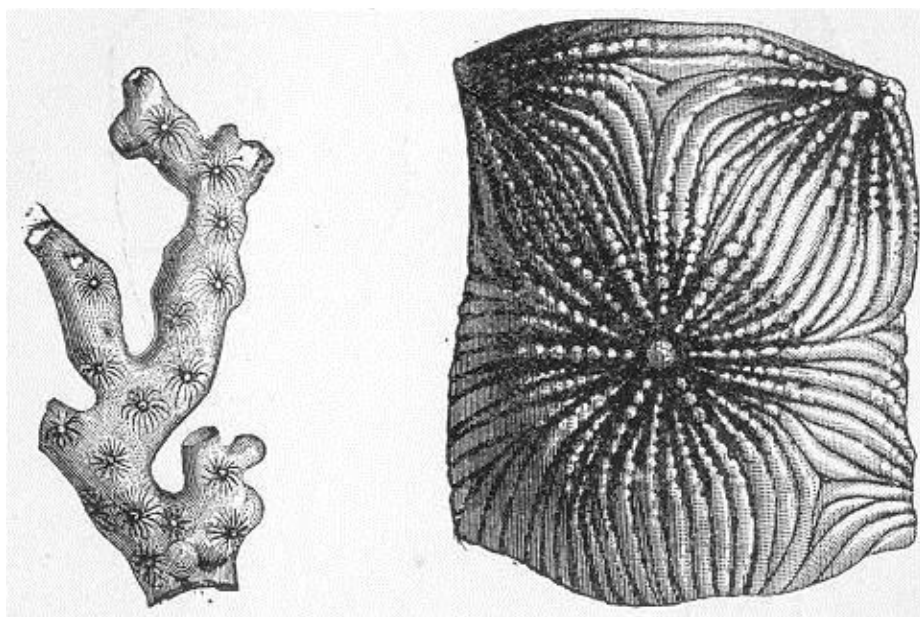


Рис. 190.—*Synhelia Sharpeana*. Мел, Англия.

Что касается *иглокожих*, то группа *криноидей* в настоящее время демонстрирует заметное сокращение численности и разнообразия своих видов. "Стебельчатые" формы представлены *Pentacrinus* и *Bourgueticrinus*, а свободные формы - перистыми звездочками, подобными нашим *comatulus*; в то время как связующее звено между группами со стебельками и свободными группами составляют любопытные "Черепашьи инкриниты" (*сумчатые*). Однако, безусловно, наиболее распространенными иглокожими мелового периода являются морские ежи (*эхиноиды*); хотя известно также несколько морских звезд. Останки морских ежей настолько многочисленны в различных частях мелового периода, особенно в Белом мелу, и часто настолько прекрасно сохранились, что они составляют одну из наиболее заметных особенностей фауны того периода. Из множества родов морских ежей,

встречающихся в слоях этого возраста, трудно выделить характерные типы; но роды *Galerites* (рис. 191), *Discoidea* (рис. 192), *Micraster*, *Ananchytes*, *Diadema*, *Salenia* и *Cidaris*

Переходя к аннулированным животным мелового периода, здесь нет ничего особенного, что стоило бы отметить. Ракообразные принадлежат по большей части к высокоорганизованным группам омаров и крабов (макро- и плечелопаточным десятиногим); но есть также многочисленные мелкие *остракоды*, особенно в пресноводных слоях Уилдена.

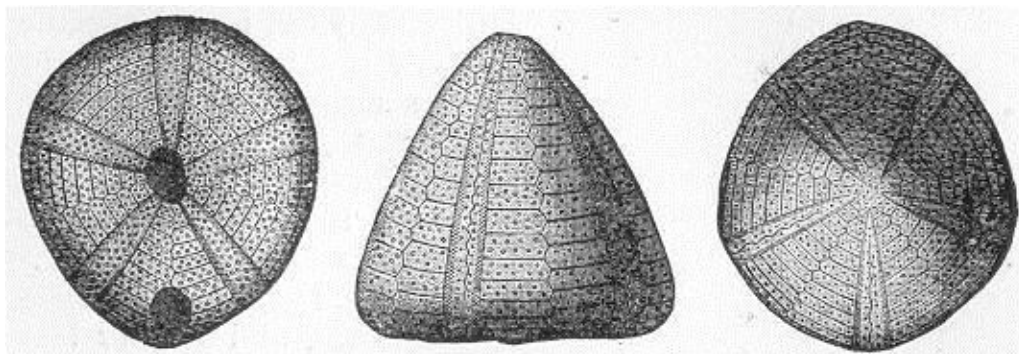


Рис. 191.—*Galerites albogalerus*, вид снизу, сбоку и сверху. Белый мел.

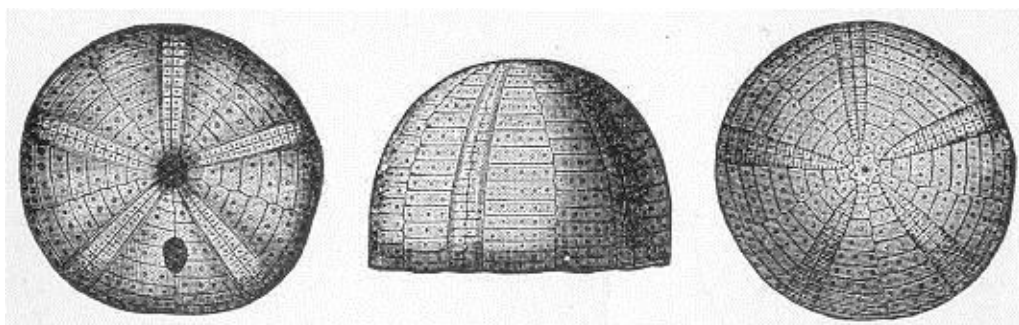


Рис. 192.—*Дискоидея цилиндрическая*; нижняя, боковая и верхняя стороны. Верхние Зеленые пески.

Далее следует отметить, что здесь наблюдается значительное развитие единственного ракообразных семейства моллюсков (*Ierapidæ*), в то время как родственное семейство столь же единственных желудеобразных (*баланидæ*) также представлено слабо.

Переходя к моллюскам, класс морских матов и морских мхов (*Polyzoa*) чрезвычайно развился в меловой период, известно, что в мелу встречается около двухсот видов. Большинство меловых форм принадлежат к семейству *эшаридных*, особенно хорошо представлены роды *Eschara* и *Escharina* (рис. 193). Большинство *полизоанов* мелового периода имеют небольшие размеры, но некоторые достигают значительных размеров, и многие своей общей формой и внешним видом имитируют кораллы.

Ламповые раковины (*брахиоподы*) в настоящее время достигли дальнейшей стадии прогрессирующего упадка, который они переживают с конца палеозойского периода.

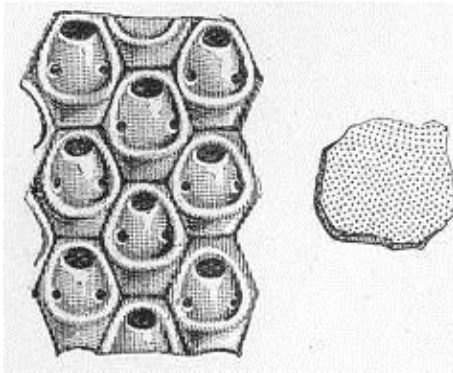


Рис. 193.— Небольшой фрагмент *Escharina Oceani* естественного размера; и часть того же самого увеличенного. Верхние Зеленые пески.

Хотя по отдельности это не редкость, особенно в некоторых второстепенных подразделениях серии, количество родовых типов в настоящее время заметно сократилось, основные формы принадлежат к родам *Terebratula*, *Terebratella* (рис. 194), *Terebratulina*, *Rhynchonella* и *Crania* (рис. 195). В последнем из упомянутых случаев оболочка прикреплена к инородным телам веществом одного из клапанов (брюшного), в то время как другой, или свободный клапан, имеет более или менее форму чашечки. Все вышеупомянутые роды существуют и в настоящее время; и один вид, а именно, *Terebratulina striata*, по-видимому, неотличим от одного ныне живущего — *Terebratulina caputserpentis*.

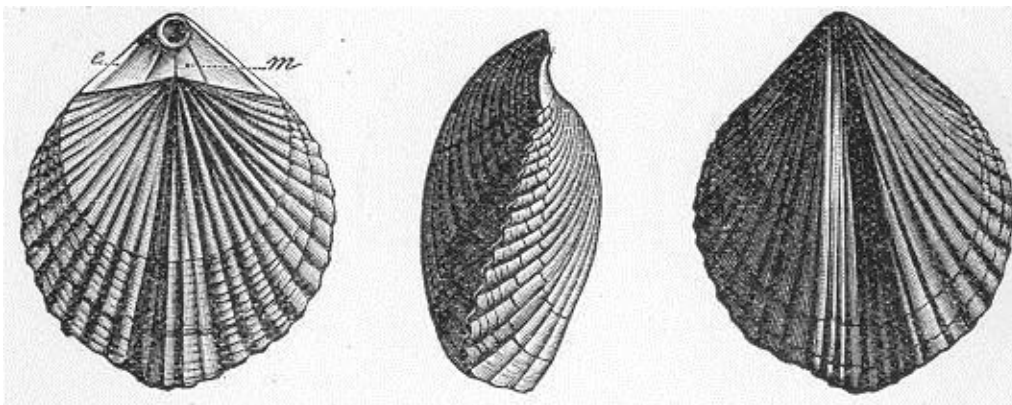


Рис. 194.— *Terebratella Astieriana*. Голт.

В то время как раковины-лампы медленно сокращаются, двустворчатые моллюски (Конечночелюстные) сильно развиты и являются одними из наиболее распространенных и характерных ископаемых мелового периода. В большом речном месторождении Уилден двустворчатые моллюски являются формами, характерными для пресной воды, принадлежащими к существующим речным мидиям (*Unio*), *Курене* и *цикласу*; но большинство пластинчатых моллюсков мелового периода относятся к морским. Некоторые из наиболее распространенных и характерных из них принадлежат к большому семейству Устриц (*ostreidae*). Среди них есть роды *Gryphæa* и *Exogyra*, оба из которых, как мы видели, в изобилии встречаются в юрском периоде; а также многочисленные настоящие устрицы (*Ostrea*, рис. 196) и колющие устрицы (*Spondylus*, рис. 197). Род *Trigonia*, столь характерный для мезозойских отложений в целом, также хорошо представлен в меловых слоях.

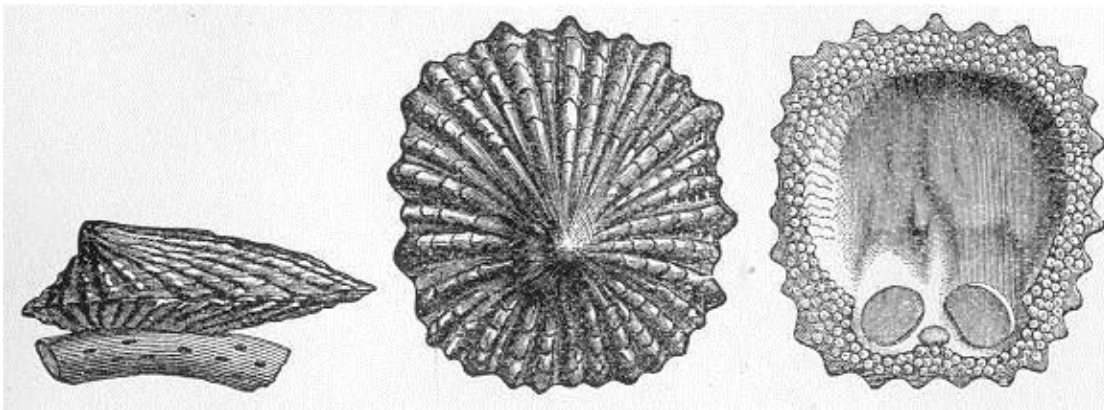


Рис. 195.—*Игнатьевский череп*. На рисунке слева показана идеальная раковина, прикрепленная своим вентральным клапаном к инородному телу; на среднем рисунке показана внешняя сторона дорсального клапана в форме чашечки; а на рисунке справа представлена внутренняя часть прикрепленного клапана. Белый мел.

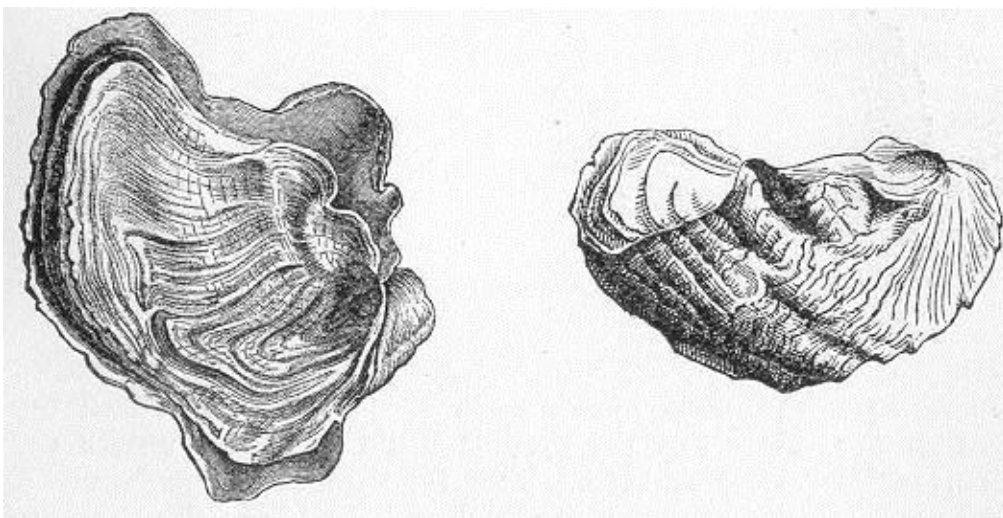


Рис. 196.—*Остриа Кулони*. Нижний Зеленый песок.

Однако ни один отдельный род двустворчатых моллюсков не является столь характерным для мелового периода, как *иноцерамусы*, группа, принадлежащая к семейству жемчужных мидий (*авикулиды*). Раковины этого рода (рис. 198) имеют клапаны неодинакового размера, больший клапан часто сильно искривлен, и оба клапана отмечены расходящимися ребрами или концентрическими бороздами. Линия сочленения длинная и прямая, с многочисленными углублениями для прикрепления связки, которая служит для вскрытия панциря. Некоторые из *иноцерам* достигают длины двух или трех футов, а фрагменты скорлупы часто находят продырявленными сверлящими губками. Другим необычным семейством двустворчатых моллюсков, которое обитает исключительно в меловых породах, является *ниппуридины*. Все представители этой группы (рис. 199) были прикреплены к посторонним предметам и жили связанными в постелях, подобно устрицам.

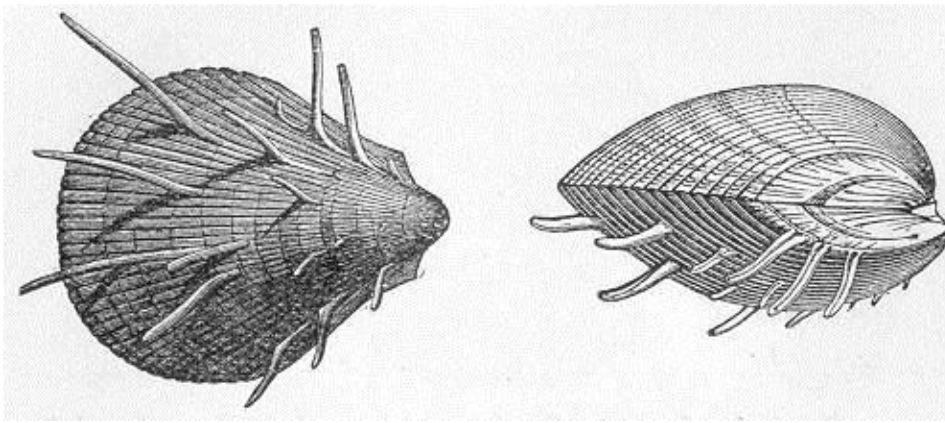
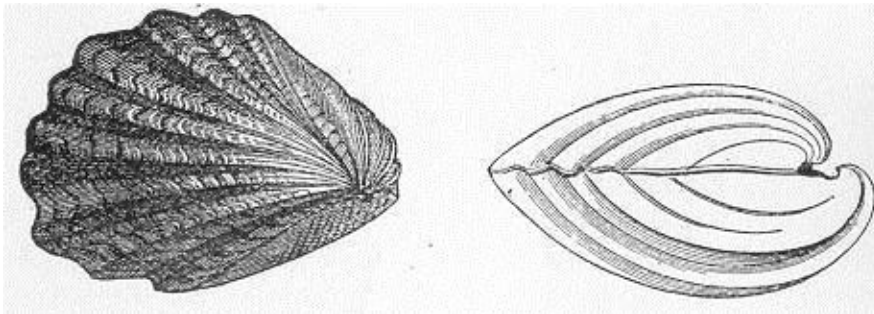


Рис. 197.—Спинной мозг. Белый мел.



На фиг. 198.—Иноцерамы *sulcatus*. Голт.

Две створки раковины всегда совершенно непохожи по скульптуре, внешнему виду, форме и размеру; а слепок внутренней части раковины часто крайне непохож на форму внешней поверхности. Типовым родом семейства является сам *Hippurites* (рис. 199), у которого раковина имеет форму прямого или слегка закрученного рога, иногда в фут или более длиной, образована прикрепленным нижним клапаном и закрыта сверху небольшим свободным верхним клапаном, похожим на крышку. Известно около ста видов семейства *hippurитидных*, все они относятся к меловому периоду и встречаются в Великобритании (только один вид), в Южной Европе, Вест-Индии, Северной Америке, Алжире и Египте. Виды этого семейства встречаются в таком количестве в некоторых компактных мраморах на юге Европы верхнемелового периода (Нижний мел), что они дали название "Гиппуритовые известняки", применяемое к этим слоям.

Одностворчатые моллюски (*гастероподы*) мелового периода не очень многочисленны и не особенно примечательны. Наряду с видами постоянного рода *Pleurotomaria* и мезозойской *Nerina*, мы встречаемся с примерами таких современных видов, как *Turritella* и *Natica*, лестничные раковины (*Solarium*), капканы (*Scalaria*), несущие раковины (*Phorus*) и т.д.

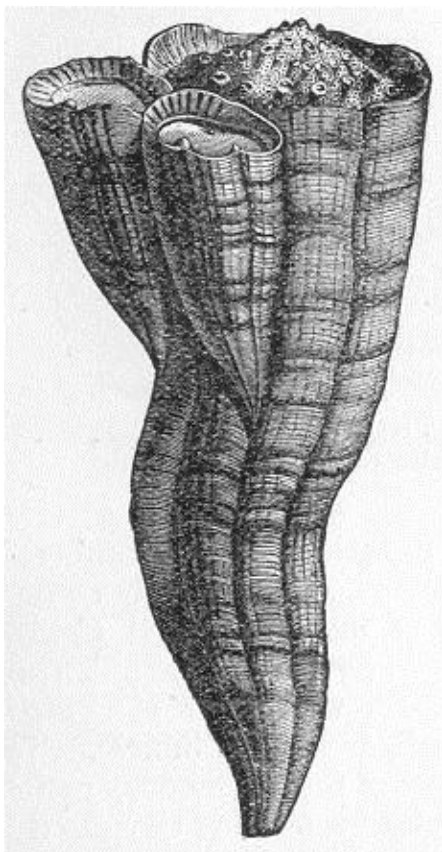


Рис. 199.—*Hippurites Toucasiana*. Крупная особь с прикрепленными к ней двумя особями поменьше. Верхний меловой период, Юг Европы.

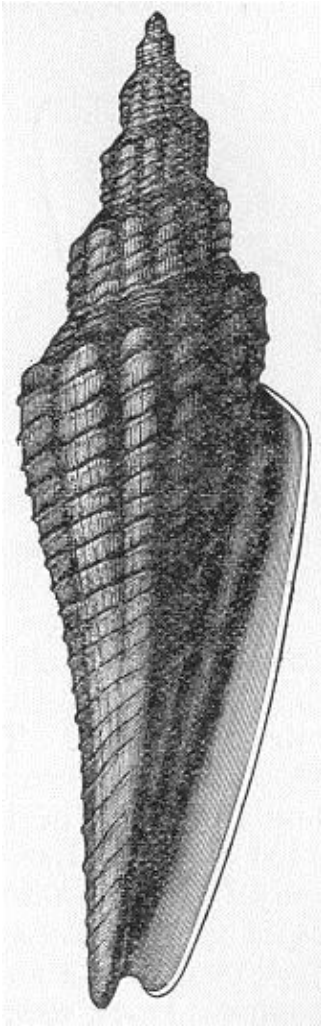


Рис. 200.—*Волута удлиненная*. Белый мел.

Ближе к концу мелового периода, и особенно в таких переходных слоях, как пласты Маэстрихта, известняк Факсоз и пизолитовый известняк Франции, мы встречаемся с рядом плотоядных ("сифоностоматозных") Одностворчатые моллюски, у которых устье раковины зазубрено или выходит в канал. Среди них интересно выделить примеры таких существующих родов, как извилистые (*Voluta*, рис. 200), каури (*CyprCyprA*), митрообразные (*Mitra*), крылатые (*Strombus*), скорпионовидные (*Pteroceras*) и др.

В целом, наиболее характерными из всех моллюсков мелового периода являются головоногие моллюски, представленные остатками как *тетрабранхиальных*, так и *двубранхиальных* форм. Среди первых снова появляется долгоживущий род *Nautilus* (рис. 201) с его эвольвентной раковиной, вместительной камерой тела, простыми перегородками между воздушными камерами и почти или полностью центральным сифункулом.

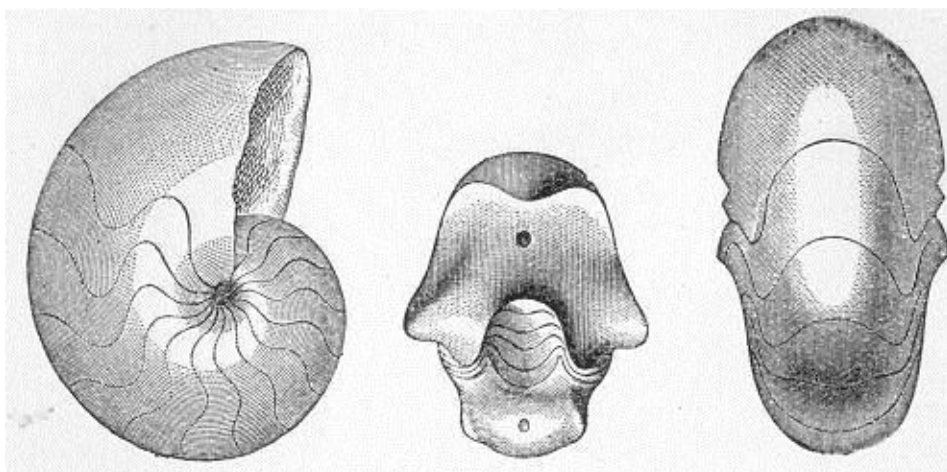


Рис. 201. Различные виды *Nautilus Danicus*. Известняк Факсоз (верхний меловой период), Дания.

Большинство *головоногих моллюсков* мелового периода принадлежат, однако, к сложному и красивому семейству *аммонитидных* с их искусно сложенными и лопастными перегородками и расположенным на спине сифункулом. Это семейство полностью исчезает в конце мелового периода; но его приближающееся вымирание, о котором пока не свидетельствует какое-либо медленное уменьшение числа видовых или родовых типов, по-видимому, сопровождалось развитием целого ряда новых форм. Сам род *аммонитов*, датируемый каменноугольным периодом, безусловно, пережил свой расцвет, но он все еще представлен многими видами, и некоторые из них достигли огромных размеров (два или три фута в диаметре). Род *Ancyloceras* (рис. 202), хотя также имеет более древнее происхождение (юрский период), тем не менее очень характерен для мелового периода. У представителей этого рода первая часть раковины имеет форму плоской спирали, витки которой не соприкасаются; а ее последняя часть образуется по касательной, в конечном итоге загибаясь назад в виде посоха. Помимо этих ранее существовавших типов, меловые породы дали большое количество совершенно новых форм *аммонитидае*, которые не известны ни в каких отложениях более раннего или более позднего периода. Среди наиболее важных из них можно упомянуть *криоцерасы*, *туррилиты*, *скафиты*, *хамиты*, *птихоцерасы* и *баулиты*. У рода *Crioceras* (рис. 204, d) раковина состоит из открытой спирали, витки которой не соприкасаются, что напоминает частично развернутый *аммонит* или внутреннюю часть *Ancyloceras*.

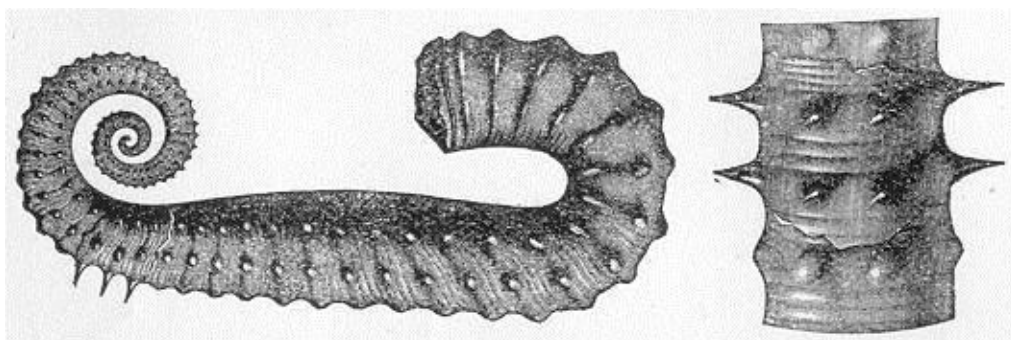


Рис. 202.—*Ancyloceras Matheronianus*. Голт.

У *туррилитов* (рис. 203) раковина в точности похожа по своей структуре на раковину *аммонита*, но вместо плоской спирали она свернута в приподнятую башенчатую раковину, завитки которой соприкасаются друг с другом. У рода *Scaphites* (рис. 204, e) раковина напоминает раковину *Ancyloceras* тем, что состоит из ряда завитков, свернутых в плоскую спираль, причем последний отделен от остальных, произведен и в конечном итоге отогнут назад в виде посоха; но завитки включенной части раковины соприкасаются, а не отделены

друг от друга, как у последнего. У рода *Hamites* (рис. 204, *f*) раковина представляет собой чрезвычайно вытянутый конус, который несколько раз загибается крючковидным образом, причем все выемки расположены отдельно. Род *Ptychoteras* (рис. 204, *a*) очень похож на *Hamites*, за исключением того, что раковина изогнута только один раз; и две изогнутые таким образом части соприкасаются друг с другом. Наконец, у рода *бакулитов* (рис. 204, *b* и *c*) раковина представляет собой просто прямой удлинённый конус, никоим образом не изогнутый, но имеющий складчатые перегородки, которые характеризуют все семейство аммонитов. *Бакулит* является простейшей из всех форм *аммонитидæ*; и все остальные формы, какими бы сложными они ни были, можно рассматривать как просто полученные путем изгиба или складывания такой конической перегородчатой оболочки различными способами. *Бакулит*, таким образом, соответствует в ряду *аммонитидæ* *Orthoceras* ортоцерасу в ряду наутилидæ. Все вышеупомянутые роды характерны для мелового периода или исключительно для него, и они сопровождаются рядом других родственных форм, которые здесь не могут быть замечены. Кроме того, ни один из этих родов до сих пор не был обнаружен ни в каких слоях выше мелового периода. Следовательно, мы можем считать, что эти удивительные, разнообразные и сложные формы *аммонитидов* составляют одну из наиболее заметных черт в жизни мелового периода.

The *Двустворчатые головоногие моллюски* представлены частично клювообразными челюстями неизвестных видов каракатиц и частично внутренними скелетами белемнитов.



На фиг. 203.—*Turrilites catenatus*. Нижний рисунок представляет всю раковину; верхний рисунок представляет основание раковины, если смотреть снизу. Голт.

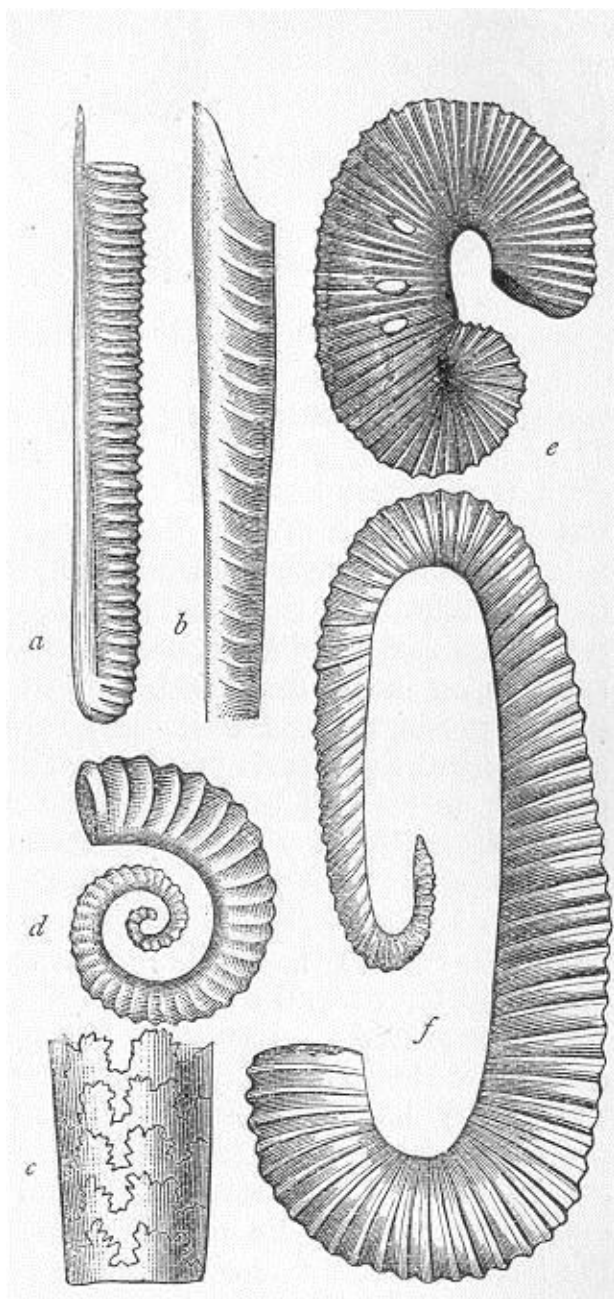


Рис. 204.—*a*, *Ptychoceras emericianum*, восстановленный Нижний зеленый песок; *b*, *Baculites anceps*, восстановленный мел; *c*, часть того же самого, с загнутыми краями перегородок; *d*, *Crioceras cristatum*, восстановленный Голт; *e*, *Scaphites æqualis*, натуральный размер—мел; *f*, *Hamites rotundus*, восстановленный Голт.

Среди последних род *Belemnites* сам по себе занимает свое место в нижней части меловой серии; но он исчезает в верхней части серии, и его место занимает близкородственный род *Belemnitella* (рис. 205), отличающийся наличием прямой борозды на верхнем конце щитка. Они также исчезают в конце мелового периода; и ни один представитель великого мезозойского семейства белемнитид до сих пор не был обнаружен ни в одном третичном месторождении и, как известно, не существует в настоящее время.



Рис. 205. Щиток *Belemnitella mucronata*.

Переходя к *позвоночным животным* мелового периода, мы находим, что *Рыбы*, как и прежде, представлены ганоидами и плакоидами, к которым, однако, теперь мы можем добавить первые известные примеры большой группы *костистых рыб* или *костистых*, составляющих подавляющее большинство существующих форм. У *ганоидных* рыб мелового периода (*Lepidotus*, *Rusnodus* и др.) нет признаков, представляющих особый интерес. Немногое также нужно сказать о *плакоидных* рыбах этого периода. Как и в юрских отложениях, их остатки частично состоят из зубов настоящих акул (*Ламна*, *одонтасписи* др.) и частично из зубов и защитных шипов *цестракионтов*, таких как живая акула Порт-Джексона. Заостренные зубы настоящих акул очень многочисленны в некоторых зарослях, таких как Верхние Зеленые пески, и прекрасно сохранились. Зубы некоторых форм (*кархариин* и др.) достигают иногда длины трех-четырех дюймов и указывают на существование в меловых морях огромных хищных рыб, вероятно, крупнее любых существующих акул. Остатки *цестракионтов* частично состоят из уплощенных зубов таких родов, как *Acrodus* и *Ptychodus* (последний приурочен к породам этого возраста), и частично из заостренных зубов *Hybodus*, рода, который датируется Триасом. У представителей этого рода зубы (рис. 206) состоят из главного центрального конуса, по бокам от которого расположены второстепенные боковые конусы; а плавниковые шипы (рис. 207) имеют продольные бороздки и несут ряд небольших шипов на заднем или вогнутом крае.



Fig. 206.—Tooth of *Hybodus*.



Рис. 207. Плавник—позвоночник *Hybodus*. Нижний Зеленый песок.

Наконец, большой современный отряд *костистых рыб*, или *костистых*, впервые появляется в верхнемеловых породах, где он представлен формами, принадлежащими не

менее чем к трем существующим группам, а именно: семейству лососевых (*salmonidae*), семейству сельдевых (*clupeidae*) и семейству окуневых (*percidae*). У всех этих рыб тонкая, ороговевшая, перекрывающаяся чешуя, симметричные ("гомоцеркальные") хвосты и костистый скелет.

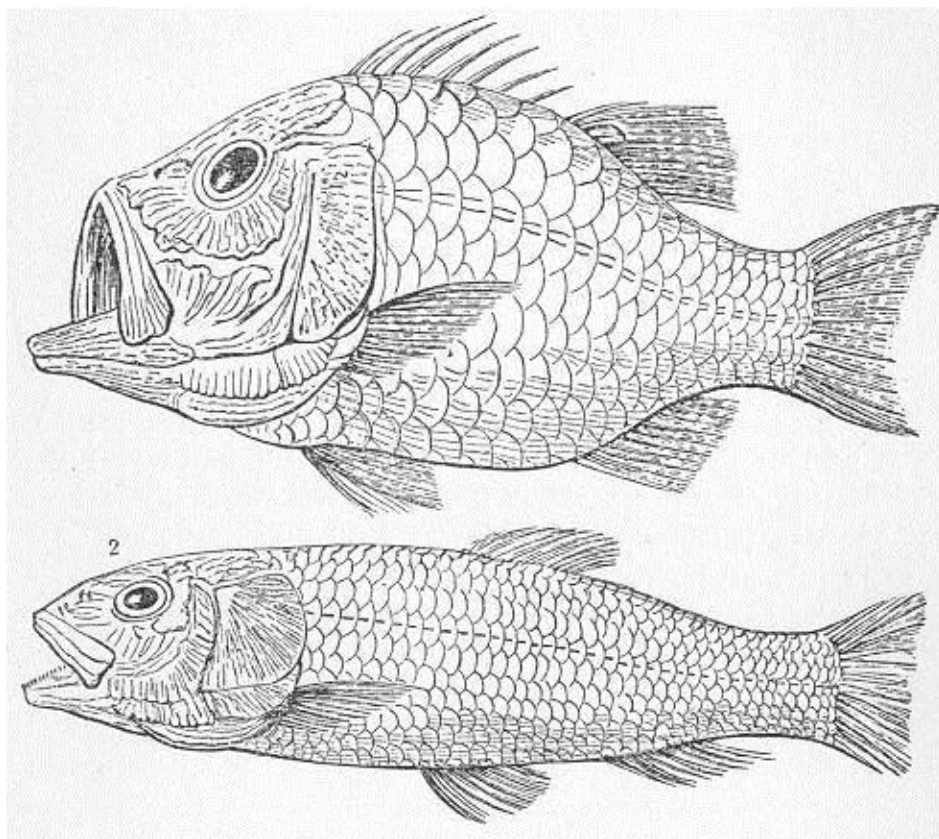


Рис. 208.1, *Beryx Lewesiensis*, перкоидная рыба с Мела; 2, *Osmeroides Mantelli*, лососевидная рыба с Мела.

Род *Beryx* (рис. 208, 1) представлен существующими на сегодняшний день видами и принадлежит к семейству окуневых. Род *Osmeroides*, опять же (рис. 208, 2), предположительно связан с живыми плавками (*Osmerus*) и, следовательно, принадлежит к семейству лососевых.

Ни в одной части мелового периода до настоящего времени не было обнаружено останков амфибий, но рептилии чрезвычайно многочисленны и принадлежат к очень разнообразным типам. Что касается больших вымерших групп рептилий, которые характеризуют мезозойский период в целом, огромные "эналиозавры" или "Морские ящерицы" все еще представлены ихтиозаврами и плезиозаврами. Почти родственным последнему из них является эласмозавр Американского мелового периода, который сочетал в себе длинный хвост ихтиозавра с длинной шеей плезиозавра. Длина этой чудовищной рептилии не могла быть меньше пятидесяти футов, шея состояла из более чем шестидесяти позвонков и имела более двадцати футов в длину. Необычные летающие рептилии юрского периода также хорошо представлены в меловых породах видами самого рода *Pterodactylus*, и эти более поздние формы гораздо более гигантские по своим размерам, чем их предшественники. Таким образом, некоторые из птерозавров мелового периода, по-видимому, имели размах крыльев от двадцати до двадцати пяти футов, что более чем соответствует размерам "Драконов" из fable. Однако наиболее примечательными из птерозавров мелового периода являются формы, которые недавно были описаны профессором Маршем под общим названием птеранодон. В этих исключительных формах — пока известных только как американские — животное обладало скелетом, во всех отношениях сходным со скелетом

типичных птеродактилей, за исключением того, что челюсти полностью лишены зубов. Таким образом, существует наибольшая вероятность того, что челюсти были заключены в роговую оболочку, придавая им сходство с птичьим клювом. Некоторые из известных видов *птеранодонов* очень малы; но череп одного вида (*P. Longiceps*) не менее ярда в длину, и есть части черепа другого вида, которые указывают на длину черепа в четыре фута. Эти измерения указывают на размеры, превышающие размеры любых других известных птерозавров.

Большой мезозойский отряд *дейнозавров* в значительной степени представлен в породах мелового периода, частично родами, которые ранее существовали в юрский период, а частично совершенно новыми типами. В большом дельтовом месторождении Уилден в Старом Свете обнаружены останки различных из этих огромных наземных рептилий, и очень много других было найдено в меловых отложениях Северной Америки. Одним из самых знаменитых дейнозавров мелового периода является *игуанодон*, названный так из-за любопытного сходства его зубов с зубами существующей, но сравнительно миниатюрной *игуаны*. Зубы (рис. 209) припаяны к внутренней поверхности челюсти, вместо того чтобы быть утопленными в отдельные углубления; и они имеют форму несколько приплюснутых призм, с продольными ребрами на внешней поверхности, с тупотреугольной коронкой и зубчатой эмалью с одной или обеих сторон. Они демонстрируют необычную особенность, заключающуюся в том, что коронки стали плоскими из-за жевания, показывая, что *игуанодон* использовал свои зубы для фактического пережевывания и растирания растительных веществ, которыми он питался. Следовательно, не может быть никаких сомнений в том, что *игуанодон*, несмотря на свои огромные размеры, был травоядной рептилией и питался главным образом листвой лесов мелового периода, среди которых он обитал. Его размер по разным оценкам составляет от тридцати до пятидесяти футов, бедренная кость в крупных экземплярах достигает почти пяти футов в длину, а окружность самой маленькой части составляет двадцать два дюйма.

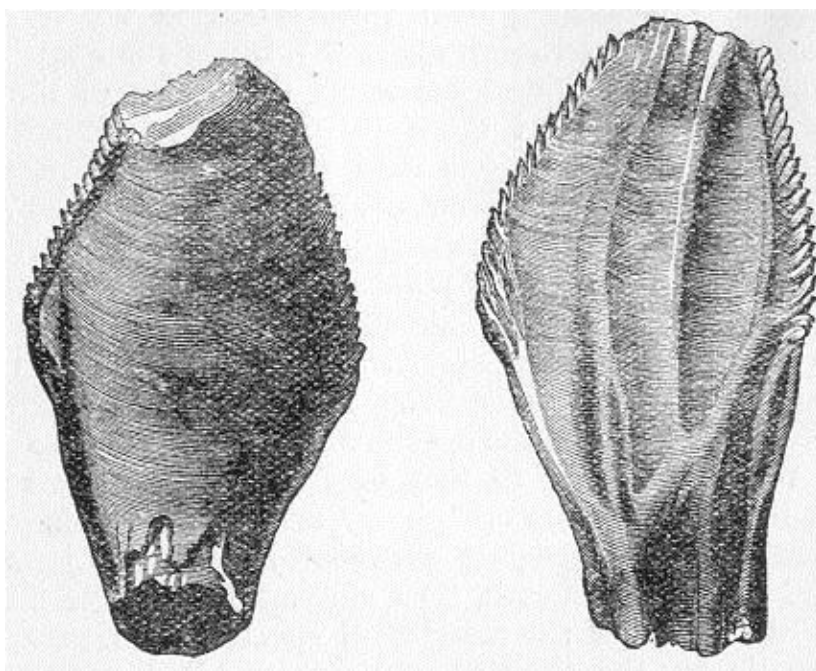


Рис. 209. Зубы *Iguanodon Mantellii*. Уилден, Великобритания.

С сильными и массивными задними конечностями связаны сравнительно слабые и маленькие передние; и, кажется, нет особых оснований сомневаться в том, что *игуанодон* должен был временно или постоянно передвигаться на задних конечностях, подобно птице.

Эта гипотеза дополнительно подтверждается обнаружением в слоях, содержащих кости *игуанодона*, отпечатков гигантских трехпалых лап, расположенных *поодиночке* в виде двойного следа. Эти отпечатки, несомненно, оставлены каким-то животным, ходящим на двух ногах; и вряд ли их можно с какой-либо вероятностью приписать кому-либо другому, кроме этой огромной Рептилии. Близким родственником *игуанодона* является *гадрозавр* американского мелового периода, длина которого оценивается в двадцать восемь футов. *Игуанодон*, по-видимому, не обладал покровным скелетом; но большой *хилозавр* из Уилдена, по-видимому, был снабжен продольным гребнем из крупных шипов, спускающимся по спине, подобным тому, который встречается у сравнительно небольших современных игуан. *Мегалозавр* из оолитов продолжал существовать в меловой период; и, как мы уже видели ранее, по своим привычкам он был плотоядным. Американский *лопатник* также был плотоядным и, подобно мегалозавру, на которого он очень похож, по-видимому, ходил на задних лапах, при этом передние конечности были непропорционально маленькими.

Другой замечательной группой рептилий, приуроченной исключительно к меловому периоду, являются *мозазавроиды*, названные так по типу рода *Mosasaurus*. Первым видом *мозазавра*, известным науке, был *M. Camperi* (рис. 210), череп которого длиной шесть футов был обнаружен в 1780 году в меловом массиве Маэстрихта в Маэстрихте.

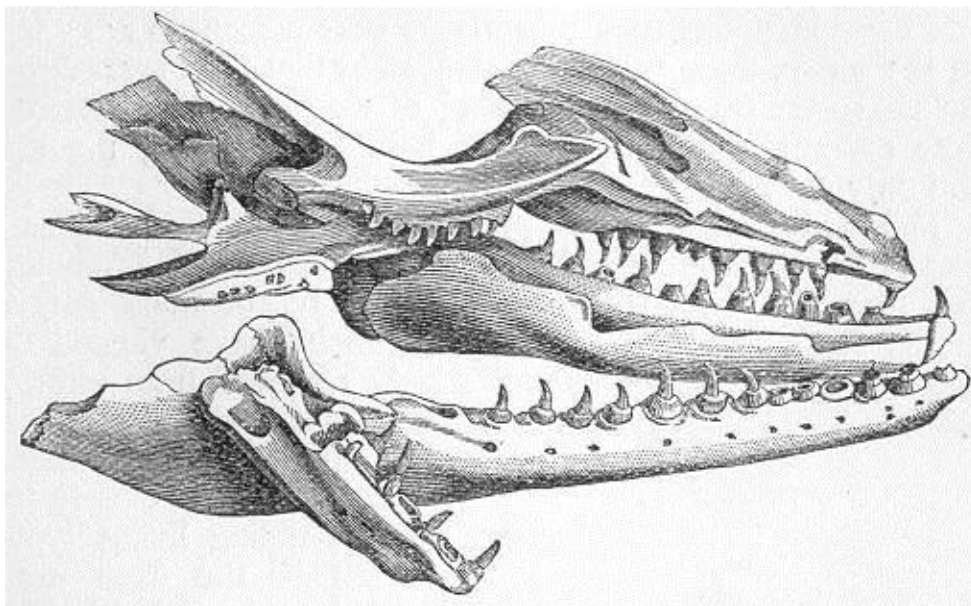


Рис. 210. Череп *Mosasaurus Camperi*, сильно уменьшенный. Маэстрихтский мел.

Поскольку этот город стоит на реке Маас, к этой огромной Рептилии было применено название *Мозазавр* ("Ящерица Мааса"). В последние годы в меловых отложениях Северной Америки были обнаружены останки большого числа рептилий, более или менее тесно связанных с *мозазавром* или полностью принадлежащих ему, и они были описаны профессорами Коупом и Маршем. Все известные формы этой группы, по-видимому, были крупных размеров - один из них, *Mosasaurus princeps*, достигал в длину семидесяти пяти или восьмидесяти футов и, таким образом, соперничал по своим размерам с самым крупным из существующих китов. Зубы у "мозазавроидов" длинные, заостренные и слегка изогнутые; и вместо того, чтобы быть утопленными в отдельные гнезда, они прочно срослись с челюстями, как у современных ящериц. Небо также имело зубы, а нижняя челюсть была устроена так, что позволяла открывать рот на огромную ширину, примерно как у живых Змей. Тело было длинным и змееподобным, с очень длинным хвостом, который был сжат с боков и, должно быть, служил мощным плавательным средством. В дополнение к этому, у обеих пар конечностей кости, соединяющие их с туловищем, сильно укорочены; в то время

как пальцы были заключены в кожные покровы и представляли собой лопасти, очень напоминающие по структуре "ласты" китов и дельфинов. Шея иногда умеренно длинная, но чаще очень короткая, как можно было бы ожидать из-за большого размера и веса головы. Костные пластинки, по-видимому, у некоторых видов образовывали, по крайней мере частично, кожный покров; но нет уверенности, что эти покровные придатки присутствовали у всех. В целом, не может быть никаких сомнений в том, что мозазавроидные рептилии — настоящие "морские змеи" мелового периода — вели в основном водный образ жизни, часто бывая в море и лишь изредка выходя на сушу.

"Мозазавроиды" обычно рассматривались как сильно модифицированная группа ящериц (*лацертилии*). Независимо от того, верна эта ссылка или нет — а недавние исследования ставят ее под сомнение, — в меловых породах обнаружены останки мелких ящериц, не сильно отличающихся от существующих форм. Современный отряд *челонийцев* также представлен в породах мелового периода формами, очень напоминающими живые организмы.

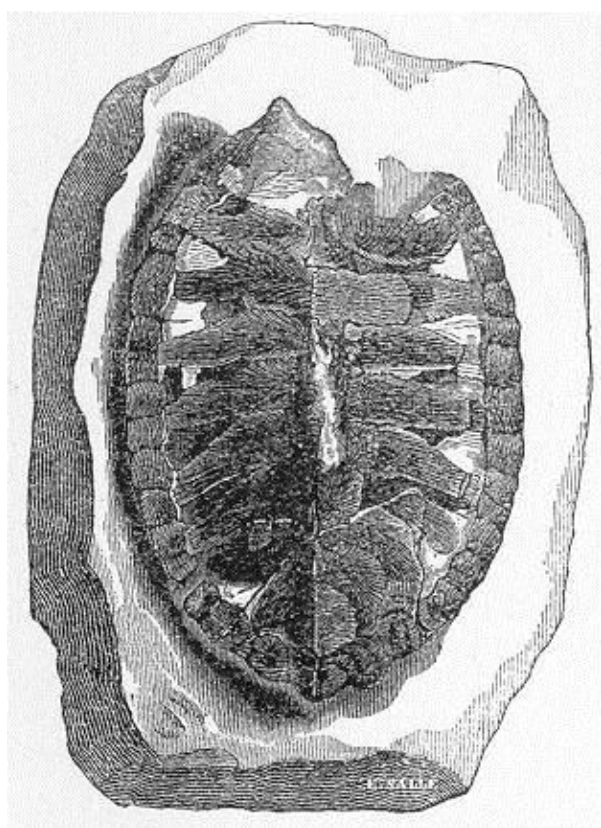


Рис. 211. Панцирь *Челоне Бенстеди*. Нижний мел. (Вслед за Оуэном.)

Таким образом, в пресноводных отложениях Уилдена были обнаружены образцы "черепаш" или "Грязевых черепах" (*Emys*); а в морских слоях мелового периода были обнаружены останки различных видов черепах, один из которых изображен здесь (рис. 211). В породах мелового периода пока не обнаружено настоящих змей (*Ophidia*); и этот отряд, по-видимому, появился только в третичный период. Наконец, известно, что настоящие крокодилы существовали в значительном количестве в меловой период. Древнейшие из них встречаются в пресноводных отложениях Уилдена; и они отличаются от существующих форм этой группы тем фактом, что тела позвоночных, подобно телам юрских крокодилов, являются двувогнутыми или выдолбленными с обоих концов. Однако в Зеленых песках Северной Америки встречаются останки крокодилов, которые, как и все ныне живущие виды, имеют тела позвоночных в области спины, выдолбленные спереди и выпуклые сзади.

До сих пор не было с уверенностью доказано, что птицы существовали в Европе в меловой период, за исключением нескольких случаев, когда были обнаружены фрагментарные останки, принадлежащие к этому классу. Однако профессор Марш показал, что меловые отложения Северной Америки содержат значительное количество останков птиц, часто в состоянии превосходной сохранности. Некоторые из них принадлежат плавающим или болотным птицам, ничем особенным не отличаясь от современных птиц со схожими повадками. Другие, однако, демонстрируют такие необычные особенности, что заслуживают большего, чем мимоletное внимание. Одна из рассматриваемых форм представляет собой род *болотных ихтиорнисов*, типовой вид которого (*I. Dispar*) был размером примерно с голубя. Эта необычная Птица отличается от всех известных ныне представителей этого класса в двух замечательных отношениях. Одно из этих свойств касается челюстей, обе из которых демонстрируют рептильный характер, поскольку вооружены многочисленными мелкими заостренными зубами (рис. 212, а), утопленными в отдельных впадинах. Ни одна из существующих птиц не обладает зубами; и этот персонаж невольно напоминает птицеподобных птерозавров с их зубастыми челюстями. *Ихтиорнис*, однако, обладал передними конечностями, построенными строго по типу "крыла" ныне живущих Птиц; и поэтому его нельзя отделить от этого класса. Другой необычной особенностью *ихтиорниса* является то, что тела *позвонков* (рис. 212, в) были *двувогнутыми*, как это бывает у многих вымерших рептилий и почти у всех рыб, но не встречается ни у одной из ныне живущих Птиц. Не может быть никаких сомнений в том, что *ихтиорнис* вел водный образ жизни и питался в основном рыбой; но в то же время его мощные крылья указывают на то, что он был способен к длительному полету. Хвост *ихтиорниса*, к сожалению, не обнаружен; и в настоящее время невозможно сказать, был ли он похож на хвост существующих птиц или же он был удлиннен и состоял из отдельных позвоночных, как у юрского *архиоптерикса*.

Еще более удивительной, чем *ихтиорнис*, является чудесная птица, описанная Маршем под названием *Hesperornis regalis*. Это представляет нам гигантскую ныряющую птицу, чем-то напоминающую существующих "гагар" (*Colymbus*), но сходную с *ихтиорнисом* в том, что челюсти снабжены коническими, загнутыми назад, заостренными зубами (рис. 212, б). Следовательно, эти формы сгруппированы в новый подкласс под названием *Odontornithes* или "Зубатые птицы". Зубы *гесперорниса* (рис. 212, д) по своей общей форме напоминают зубы *ихтиорниса*, но вместо того, чтобы располагаться в отдельных углублениях, они просто вживлены в глубокую непрерывную бороздку в костном веществе челюсти.

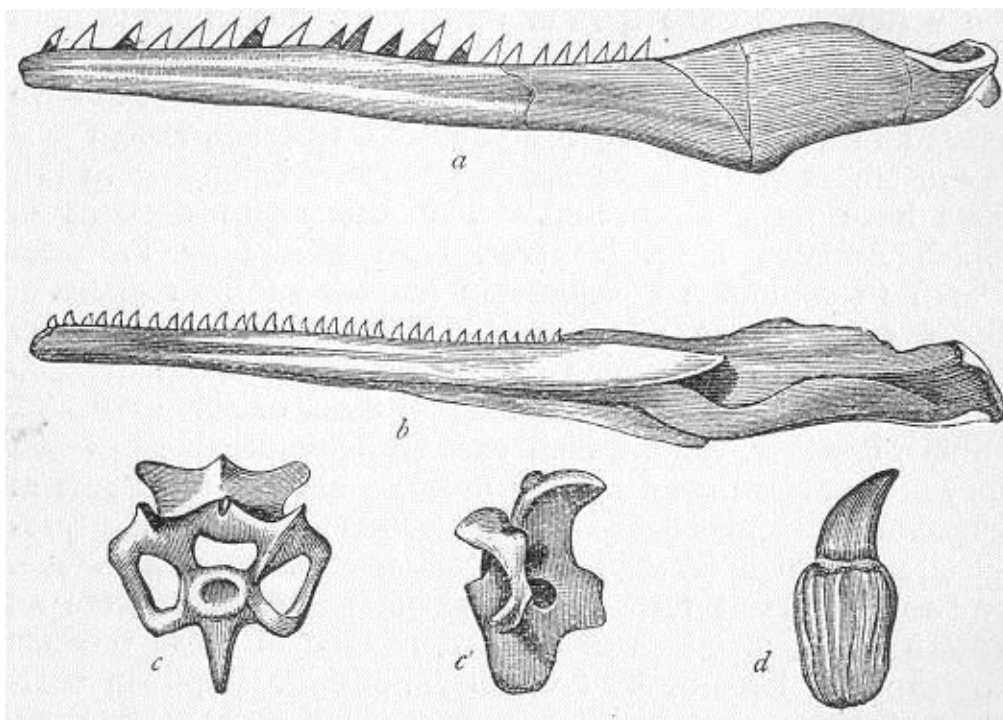


Рис. 212.Зубатые птицы (*Odontornithes*) из меловых пород Америки. *a*. Левая нижняя челюсть *ихтиорниса раздельного*, слегка увеличена; *b*, Левая нижняя челюсть *Hesperornis regalis*, уменьшена почти до четверти естественного размера; *c*. Шейный позвонок *ихтиорниса раздельного*, вид спереди, вдвое больше естественного размера; *c'*, вид сбоку то же самое; *d*, Зуб *Hesperornis regalis*, увеличенный вдвое по сравнению с натуральным размером. (После Марша.)

Передняя часть верхней челюсти не имеет зубов и, вероятно, была заключена в роговой клюв. Грудная кость полностью лишена центрального гребня или киля, а крылья крошечные и совсем рудиментарные; так что *гесперорнис*, в отличие от *ихтиорниса*, должно быть, был полностью лишен способности летать, в этом отношении приближаясь к современным пингвинам. Хвост состоит примерно из двенадцати позвонков, из которых последние три или четыре срослись, образуя плоскую конечную массу, в то же время имеются четкие указания на то, что хвост был способен перемещаться вверх и вниз в вертикальной плоскости, что, вероятно, позволяет использовать его в качестве плавательного весла или руля. Ноги были мощно сконструированы, а ступни приспособлены для того, чтобы помогать птице быстро передвигаться по воде. Известные останки *Hesperornis regalis* доказывают, что это была плавающая и ныряющая птица больших размеров, чем любой из водных представителей класса Птиц, с которыми мы знакомы в наши дни. По-видимому, он достигал пяти-шести футов в высоту, и его неспособность летать полностью компенсировалась многочисленными приспособлениями его строения к жизни в воде. Его зубы доказывают, что он был плотоядным по своим привычкам и, вероятно, питался рыбой. Любопытно, что две Птицы, сходящиеся друг с другом в совершенно ненормальном характере обладания зубами и в других отношениях столь совершенно разные, должны были, подобно *ихтиорнису* и *гесперорнису*, жить не только в один и тот же геологический период, но и в одном географическом районе; и не менее любопытно, что территория, населенная этими зубатыми птицами, в одно и то же время была населена крылатыми и птицеподобными рептилиями, принадлежащими к роду зубатых *Pterodactylus* и роду беззубых *Птеранодон*.

, Наконец, ни в каких осадочных скоплениях мелового периода пока не обнаружено останков *млекопитающих*.

ЛИТЕРАТУРА.

Следующий список включает некоторые из наиболее важных работ и воспоминаний, с которыми можно ознакомиться в связи с меловыми слоями и их ископаемым содержанием:—

- (1) "Воспоминания геологической службы Великобритании".
- (2) "Геология Англии и Уэльса". Конибер и Филлипс.
- (3) "Геология Йоркшира", том ii. Филлипс.
- (4) "Геология Оксфорда и долины Темзы". Филлипс.
- (5) "Геологические экскурсии по острову Уайт". Мантелл.
- (6) "Геология Сассекса". Мантелл.
- (7) "Отчет о Лондондерри" и т.п. Шлюз.
- (8) 'Recherches sur le Terrain Crétacé Supérieur de l'Angleterre et de l'Irlande.' Barrois.
- (9) "Геологическая служба Канады" — "Отчет о проделанной работе, 1872-73".
- (10) "Геологическая служба Калифорнии". Уитни.
- (11) "Геологическая служба Монтаны, Айдахо, Вайоминга и Юты". Хейден и Мик.
- (12) "Отчет по геологии" и др. (Британская Североамериканская пограничная комиссия). Г. М. Доусон.
- (13) "Руководство по геологии". Дана.
- (14) "Российская лета". Эйхвальд.
- (15) "Окаменелости Германии". Голдфусс.
- (16) "Окаменелости Саут-Даунса". Мантелл.
- (17) "Медали творения". Мантелл.
- (18) "Минеральная конхология". Соуэрби.
- (19) "Геогностическая лета". Бронна.
- (20) "Малакостракусные ракообразные Британской меловой формации" (Палеонтографическое общество). Белл.
- (21) "Брахиподы меловой формации" (Палеонтографическое общество). Дэвидсон.
- (22) "Кораллы меловой формации" (Палеонтографическое общество). Милн-Эдвардс и Хайме.
- "Дополнение к ископаемым кораллам" (Палеонтографическое общество). Мартин
- (23) Дункан.
- (24) "Иглокожие, или меловая формация" (Палеонтографическое общество). Райт.
- (25) "Монография о белемнитах" (Палеонтологическое общество). Филлипс.
- (26) "Монография о тригонии" (Палеонтологическое общество). Лайсетт.
- (27) "Ископаемые усонogie" (Палеонтографическое общество). Дарвин.
- (28) "Ископаемый моллюск Британского мела" (Палеонтографическое общество). Шарп.
- (29) "Энтомострата меловой формации" (Палеонтографическое общество). Руперт Джонс.
- (30) "Монография об ископаемых рептилиях меловой формации" (Палеонтографическое общество). Оуэн.
- (31) "Руководство по палеонтологии". Оуэн.
- (32) "Краткий обзор вымерших батрахий и рептилий". Справ.
- (33) "Строение черепа и конечностей у мозазавроидных рептилий" — "Американский журнал науки и искусств", 1872. Марш.
- (34) "Об одонторнитах" — "Американский журнал науки и искусств", 1875. Марш.
- (35) "Ископаемые кости". Кювье.
- (36) "Каталог орнитозавров". Сили.
- (37) 'Paléontologie Française.' D'Orbigny.
- (38) 'Synopsis des Echinides fossiles.' Desor.
- (39) Кот. Резон из эхинид". Агассис и Десор.
- (40) "Эхиноиды" — "Десятилетия геол. Обзор Британии". Э. Форбс.

- (41) 'Paléontologie Française.' Cotteau.
- (42) 'Versteinerungen der Böhmisches Kreide-formation.' Reuss.
- (43) "Головоногие, гастроподы, пелециподы, брахиоподы и др. Из меловых пород Индии" — "Палеонтологика Индика", сер. i., iii., v., vi., viii. Столица.
- (44) "Меловые рептилии Соединенных Штатов" — "Вклад Смитсоновского института в развитие знаний", том xiv. Лейди.
- (45) "Окаменелости беспозвоночных мелового и третичного периодов в верхней части штата Миссури", 1876. Кроткий.

ГЛАВА XVIII.

ПЕРИОД ЭОЦЕНА.

Прежде чем приступить к изучению подразделений кайнозойской серии, следует отметить некоторые общие соображения. Во-первых, в Старом Свете существует полный физический разрыв между породами мезозойского и кайнозойского периодов. Ни в одном случае в Европе не встречаются третичные слои, покоящиеся соответствующим образом на какой-либо вторичной породе. Мел неизменно подвергался сильной эрозии и денудации до того, как на нем были отложены нижние третичные слои. Об этом свидетельствует тот факт, что часто можно увидеть фактически эродированную поверхность мела; или, в противном случае, мы можем указать на присутствие меловых кремней в третичных слоях. Последнее, конечно, дает неоспоримое доказательство того, что мел, должно быть, подвергся огромной денудации до образования третичных слоев, весь мел был удален, и ничего не осталось, кроме кремней, хотя все они обкатаны и округлены. С другой стороны, на континенте Северная Америка было показано, что нижние третичные слои опускаются вниз в соответствии с самыми высокими слоями мелового периода, и провести точную демаркационную линию между этими двумя формациями довольно сложно.

Во-вторых, наблюдается заметный перерыв в жизни мезозойского и кайнозойского периодов. За исключением нескольких *фораминифер* и одного *брахиопода* (последнее сомнительно), известно, что ни один меловой вид не пережил меловой период; в то время как несколько характерных *семейств*, таких как *аммонитиды*, *белемнитиды* и *hippuritиды*, полностью вымерли с закрытием меловых пород. С другой стороны, в третичных породах не только все животные и растения более или менее похожи на существующие типы, но мы встречаемся с постоянно увеличивающимся числом *живых видов* по мере продвижения от нижней части кайнозойской серии к верхней. На этом последнем факте основана современная классификация кайнозойских пород, предложенная Силом Чарльзом Лайеллом.

Отсутствие в слоях третичного возраста камерных головоногих моллюсков, белемнитов, *hippurитов*, *иноцерам* и разнообразных типов рептилий, которые образуют такие заметные черты в фауне мелового периода, делает палеонтологический разрыв между мелом и эоценом слишком серьезным, чтобы его можно было игнорировать. В то же время следует помнить, что данные, полученные в результате проведенных в последние годы исследований животного мира глубоководных районов моря, позволяют с уверенностью утверждать, что вымирание морских форм жизни в конце мелового периода было гораздо менее масштабным, чем предполагалось ранее. Фактически, с достаточной долей уверенности можно утверждать, что мы можем рассматривать некоторых обитателей глубин существующих ныне океанов как прямых, хотя и видоизмененных, потомков животных, существовавших во времена отложения мела.

Из общего несоответствия между меловыми и третичными породами, а еще больше из большой разницы в жизни, следует, что меловой и третичный периоды разделены, во всяком случае, в Старом Свете, огромным промежутком непредставленного времени. Насколько длительным мог быть этот интервал, мы не имеем возможности судить точно, но весьма возможно, что он был таким же длительным, как и вся кайнозойская эпоха. Когда-

нибудь мы, несомненно, обнаружим на какой-нибудь части земной поверхности морские слои, отложившиеся в этот период и содержащие окаменелости, промежуточные по характеру между органическими остатками, которые соответственно характеризуют вторичный и третичный периоды. В настоящее время у нас есть лишь незначительные следы таких отложений, как, например, пласты Маэстрихта, известняк Факсоз и пизолитовый известняк Франции.

КЛАССИФИКАЦИЯ ТРЕТИЧНЫХ ПОРОД.—Классификация третичных пород представляет собой проблему необычайной сложности вследствие того, что они залегают в разрозненных бассейнах, образуя ряд обособленных областей, которые не имеют отношения наложения друг на друга. Следовательно, порядок расположения третичных видов во времени может быть определен только путем обращения к ископаемым; и при таком определении сэръ Чарльз Лайелл предложил взять за основу классификации *долю живых или существующих видов моллюсков, которая встречается в каждом слое или группе слоев*. Действуя по этому принципу, сэръ Чарльз Лайелл делит Третичный ряд на четыре группы:

I. *Эоценовая* формация (греч. *эос*, рассвет; *кайнос*, новый), содержащая наименьшую долю существующих видов и, следовательно, являющаяся старейшим подразделением. В этой классификации учитываются только *моллюски*; и было обнаружено, что из них около трех с половиной процентов идентичны существующим видам.

II. *Миоценовая* формация (греч. *мейон*, менее; *кайнос*, новый), с более поздними видами, чем в эоцене, но *меньше*, чем в последующей формации, и составляет менее половины от общего числа в формации. Как и прежде, учитываются только *моллюски*, и около 17% из них соответствуют существующим видам.

III. *Плиоценовая* формация (греч. *плейон*, мор; *кайнос*, новый), в которой, как правило, *более* половины видов раковин идентичны существующим видам — доля их варьируется от 35 до 50% в нижних слоях этого отдела, до 90 или 95% в его более высокой части.

IV. *Послетретичные образования*, в которых все *раковины принадлежат существующим видам*. Они, в свою очередь, делятся на две второстепенные группы — *постплиоценовые* и *современные формации*. В *постплиоценовых* формациях, в то время как все *моллюски* принадлежат к существующим видам, большинство *млекопитающих* принадлежат к вымершим видам. В недавний период четвероногие, так же как и ракушки, относятся к живым видам.

Приведенная выше, с некоторыми изменениями, была первоначальной классификацией, предложенной сэром Чарльзом Лайеллом для третичных пород, и в настоящее время общепринятой. Более поздние исследования, правда, несколько изменили соотношение существующих видов к вымершим, как указывалось выше. Однако общий принцип увеличения числа живых видов все еще остается в силе; и это пока единственная удовлетворительная основа, на которой было предложено расположить третичные отложения.

ЭОЦЕНОВАЯ ФОРМАЦИЯ.

Эоценовые породы являются самыми низкими в третичном ряду и включают все те третичные отложения, в которых присутствует лишь небольшая доля существующих *моллюсков* - от трех с половиной до пяти процентов. Эоценовые породы встречаются в нескольких бассейнах в Великобритании, Франции, Нидерландах и других частях Европы, а

также в Соединенных Штатах. Созданные подразделения чрезвычайно многочисленны, и часто невозможно провести параллель между подразделениями одного бассейна и подразделениями другого. Следовательно, будет достаточно принять разделение эоценовой формации на три большие группы — Нижний, Средний и Верхний эоцен — и рассмотреть некоторые из наиболее важных пластов, расположенных под этими выступами в Европе и Северной Америке.

I. ЭОЦЕН БРИТАНИИ. (1.) НИЖНИЙ ЭОЦЕН. — Основание эоценовой серии в Британии образовано примерно 90 футами светлых, иногда глинистых песков (*Thanet Sands*), которые имеют морское происхождение. Над ними или образуя основание пласта, где они отсутствуют, залегают пестрые глины и пески с бурым углем (*Вулвичская и рединговая серии*), которые имеют эстуарийное или речно-морское происхождение. Самым высоким представителем нижнего эоцена Британии является "Лондонская глина", состоящая из огромной массы темно-коричневой или голубой глины, иногда с песчаными прослойками или со слоями "септарии", толщина которой в целом достигает от 200 до целых 500 футов. Лондонская глина - это чисто морское месторождение, содержащее множество морских окаменелостей, а также останки наземных животных и растений; все это указывает на высокую температуру моря и тропические или субтропические условия суши.

(2.) СРЕДНИЙ ЭОЦЕН.— Нижняя часть среднего эоцена Британии состоит из морских отложений, состоящих в основном из песка, глин и гравия и достигающих очень значительной толщины (*отложения Бэгшота и Брэкшема*). С другой стороны, верхняя часть среднего эоцена Британии состоит из отложений почти исключительно пресноводного или солоноватоводного происхождения (*серии Хедона и Осборна*).

Главными континентальными образованиями среднеэоценового возраста являются "Известняк грессье" Парижского бассейна и "нуммулитовый известняк" Альп.

(3.) ВЕРХНИЙ ЭОЦЕН.—Если отложения Хедон и Осборн на острове Уайт отнести к среднему эоцену, то единственными британскими представителями верхнего эоцена являются *отложения Бембридж*. Эти пласты состоят из известняков, глин и мергелей, которые по большей части отложились в пресной или солоноватой воде.

II. ЭОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПАРИЖСКОГО БАССЕЙНА.— Эоценовые пласты очень хорошо развиты в окрестностях Парижа, где они занимают большую площадь или котловину, вычерпанную из мела. Слои этого района частично морского, частично пресноводного происхождения; и следующая таблица (по сэру Чарльзу Лайеллу) показывает их деление и параллельность с английской серией:—

ОБЩАЯ ТАБЛИЦА СЛОЕВ ФРАНЦУЗСКОГО ЭОЦЕНА.

ВЕРХНИЙ ЭОЦЕН.

<i>Подразделения Франции.</i>	<i>Английские эквиваленты.</i>
А. 1. Цыганский ряд Монмартра.	1. Серия Бембриджа.
А. 2. Силицевый кальций, или Травертин Нижний.	2. Сериал "Осборн и Хэдон".
А. 3. Гр де Бошан, или Соболь Мойен.	3. Белый песок и глина Бартон-Клифф, Хантс.

СРЕДНИЙ ЭОЦЕН.

Б. 1. Известняк Грессье.	1. Бэгшота и Брэкшема. Залежи
Б. 2. Пески Суассоне, или Кокилье.	2. Желание.

НИЖНИЙ ЭОЦЕН.

С. 1. Лондонская глина у подножия холма Кассель, недалеко от Дюнкерка.	1.	Лондонская глина.
С. 2. Глинопластика и бурый уголь.	2.	Пластичная глина и песок с бурым углем (серии Woolwich и Reading).
С. 3. Конюшни Браше.	3.	Пески Танет.

III. ЭОЦЕНОВЫЕ СЛОИ Соединенных ШТАТОВ.—Самым низким представителем эоценовых отложений Северной Америки является так называемая "*Лигнитовая формация*", которая в значительной степени развита в Миссисипи, Теннесси, Арканзасе, Вайоминге, Юте, Колорадо и Калифорнии и иногда достигает толщины в несколько тысяч футов. Стратиграфически эта формация демонстрирует интересный момент, заключающийся в том, что она незаметно и согласованно переходит вниз, в меловой период, в то время как за ней *неумолимо* следуют слои среднеэоценового возраста. Литологически эта серия состоит в основном из песков и глин с прослойками бурого угля, а ее органические остатки показывают, что она преимущественно пресноводного происхождения с частичным примесью морских отложений. Эти морские слои "*лигнитовой формации*" представляют особый интерес, поскольку демонстрируют такое смешение меловых и третичных типов жизни, что в этом регионе невозможно провести какую-либо жесткую границу между мезозойской и кайнозойской системами. Таким образом, морские отложения лигнитовой серии содержат такие характерные меловые формы, как *иноцерамусы* и *аммониты*, наряду с большим количеством двустворчатых моллюсков явно третичного типа (конусы, каури и т. Д.). В целом, следовательно, мы должны рассматривать эту серию отложений как обеспечивающую своего рода переход между мелом и эоценом, занимая в некоторых отношениях положение, которое можно сравнить с положением, занимаемым отложениями Пурбек в Великобритании в отношении юры и мела.

Средний эоцен Соединенных Штатов представлен пластами *Клейборн* и *Джексон*. *Серия Клейборн* широко разрабатывается в Клейборне, штат Алабама, и состоит из песков, глин, бурых углей, мергелей и нечистых известняков, содержащих морские окаменелости наряду с многочисленными растительными остатками. *Серия Джексона* представлена бурыми глинами и мергелями, которые встречаются в Джексоне, штат Миссисипи. Среди наиболее примечательных окаменелостей этой серии - зубы и кости китообразных рода *Zeuglodon*.

Слои верхнеэоценового возраста встречаются в Северной Америке в Виксбурге, штат Миссисипи, и известны как *Виксбургская серия*. Они состоят из бурого угля, глин, мергелей и известняков. Отложения пресной воды эоценового возраста также в значительной степени развиты в некоторых частях региона Скалистых гор. Наиболее примечательными ископаемыми в этих слоях являются млекопитающие, из которых уже определено большое количество видов.

ЖИЗНЬ ПЕРИОДА ЭОЦЕНА.

Ископаемые из отложений эоцена настолько многочисленны, что здесь не может быть предпринято ничего большего, как дать краткий и общий очерк жизни того периода, уделив особое внимание некоторым наиболее выдающимся и интересным типам, среди которых — как и во всем третичном ряду — млекопитающие занимают первое место. Действительно, нередко говорят о третичном периоде в целом под названием "*Эра млекопитающих*", название, по крайней мере, столь же заслуженное, как "*Эра рептилий*" применительно к мезозою или "*Эра моллюсков*" применительно к палеозойской эпохе.

Что касается *растений* эоцена, то главное, на что следует обратить внимание, это то, что условия, которые уже установились с началом верхнего мелового периода, здесь сохраняются и еще более усиливаются. *Саговники* вторичного периода, если они и не исчезли полностью, чрезвычайно редки; а *хвойные*, утратив преобладание, которым они пользовались в мезозое, теперь отведены второстепенному, хотя и четко определенному месту в земной растительности. Подавляющее большинство растений эоцена можно отнести к группам покрытосеменных экзогенов и однодольных; и растительность того периода в целом очень близка к той, что существует сейчас на земле. Растения европейского эоцена, однако, в основном наиболее тесно связаны с формами, которые в настоящее время характерны для тропических или субтропических регионов. Так, в лондонской глине обнаружены многочисленные плоды пальм (*напдиты*, рис. 213) наряду с различными другими растениями, большинство из которых указывают на теплый климат, преобладавший на юге Англии в начале периода эоцена.

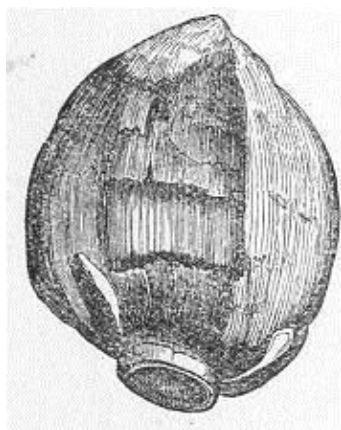


Рис. 213.—*Napadites ellipticus*, плод ископаемой пальмы. Лондонская Глина, остров Шеппи.

В эоценовых слоях Северной Америки встречаются многочисленные растения, относящиеся к существующим типам, такие как пальмы, хвойные, магнолия, корица, рис. Собачье дерево, Клен, Гикори, Тополь, Платан и т. Д. Взятая в целом, эоценовая флора Северной Америки почти родственна флоре миоценовых слоев Европы, а также той, что сейчас существует на территории Америки. Таким образом, мы приходим к выводу, что "леса американского эоцена напоминали леса европейского миоцена и даже современной Америки" (Дана).

Что касается *животных* эоценового периода, то *простейшие* представлены многочисленными *фораминиферами*, которые достигают здесь своего максимума развития как в отношении размеров особей, так и числа родовых типов. Многие из эоценовых фораминифер небольшого размера, но даже они нередко образуют целые массивы горных пород. Так, так называемый "милиолитовый известняк" Парижского бассейна, в основном используемый в качестве строительного камня, почти полностью состоит из раковин небольшого вида *милиолы*. Наиболее примечательными, однако, из многих представителей этой группы животных, процветавших во времена эоцена, являются "нуммулиты" (*Nummulina*), названные так из-за их сходства по форме с монетами (лат. *nummus*, монета). Нуммулиты являются одними из самых крупных из всех известных *фораминифер*, иногда достигая размера трех дюймов в окружности; и их внутреннее строение очень сложное (рис. 214). Известно много видов, и они особенно характерны для среднего и верхнего из этих периодов — их место иногда занимают *орбитоиды*, форма, очень похожая на нуммулит по внешнему виду, но отличающаяся внутренними деталями.

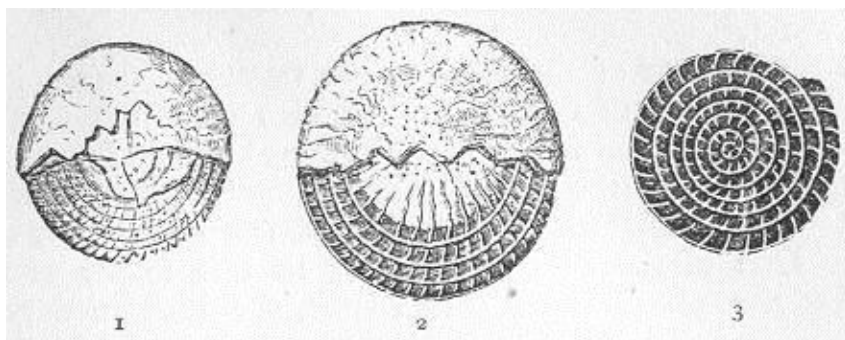


Рис. 214.—Нуммулина львиная. Средний эоцен.

В среднем эоцене остатки нуммулитов обнаружены в огромном количестве в очень широко распространенной и легко узнаваемой формации, известной как "Нуммулитовый известняк" (рис. 10). По словам сэра Чарльза Лайелла, "Нуммулитовый известняк Швейцарских Альп поднимается более чем на 10 000 футов над уровнем моря и достигает здесь и в других горных цепях толщины в несколько тысяч футов. Можно сказать, что она играет гораздо более заметную роль, чем любая другая третичная группа в твердом каркасе земной коры, будь то в Европе, Азии или Африке. Он встречается в Алжире и Марокко и был прослежен из Египта, где в древности его в основном добывали для строительства пирамид, в Малую Азию и через Персию от Багдада до устьев Инда. Его наблюдали не только в Катче, но и в горных цепях, которые отделяют Кинд от Персии и которые образуют перевалы, ведущие в Кабул; и по нему следовали еще дальше на восток, в Индию, вплоть до Восточной Бенгалии и границ Китая ". Раковины нуммулитов были найдены на высоте 16 500 футов над уровнем моря в Западном Тибете; и только что процитированный выдающийся геолог-философ далее замечает, что "когда мы однажды пришли к убеждению, что нуммулитовая формация занимает среднее и верхнее место в эоценовом ряду, мы поражены сравнительно современной датой, к которой следует отнести некоторые из величайших революций в физической географии Европы, Азии и Северной Африки. Все горные цепи, такие как Альпы, Пиренеи, Карпаты и Гималаи, в состав центральных и наиболее возвышенных частей которых целиком входят нуммулитовые слои, не могли существовать до окончания периода среднего эоцена. В тот период там, где сейчас возвышаются эти цепи, господствовало море, поскольку нуммулиты и сопровождающие их тестацеи, несомненно, были обитателями соленой воды ".

The *Келентераты* эоцена представлены в основном *кораллами*, в основном типами, идентичными или почти родственными существующим в настоящее время. Возможно, наиболее характерной из них является группа *турбинолидов*, состоящая из ряда простых "чашеобразных кораллов", которые, вероятно, обитали на средней глубине. Здесь изображена одна из форм, принадлежащих к этому семейству (рис. 215). Помимо настоящих кораллов, в отложениях эоцена обнаружены остатки "Морских загонов" (*пеннатулиды*) и разветвленные скелеты "Морских кустарников" (*горгонтиды*).

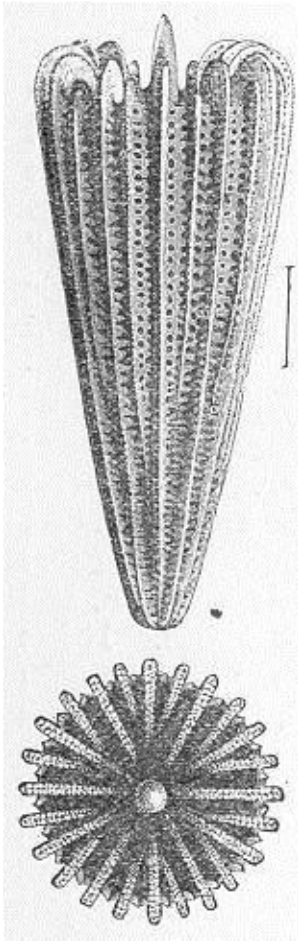


Рис. 215.—*turbinolia sulcata*, при взгляде сбоку и сверху. Эоцен.

The *Иглокожие* представлены главным образом морскими ежами и не требуют ничего, кроме упоминания. Следует, однако, отметить, что большая группа морских лилий (*криноидеи*) в настоящее время находится на грани исчезновения и представлена очень слабо.

Среди *моллюсков* *Polyzoans* and *Brachiopods* also require no special mention, beyond the fact that the latter are greatly reduced in numbers, and belong principally to the existing genera *Terebratula* and *Rhynchonella*,... Двустворчатые моллюски (*пластинчатокрылые*) и одностворчатые моллюски (*гастероподы*) чрезвычайно многочисленны, и в настоящее время представлены почти все основные существующие роды; хотя менее пяти процентов эоценовых *видов* идентичны живущим сейчас. Трудно сделать какой-либо выбор из множества двустворчатых моллюсков, известных в отложениях этого возраста; но виды *Cardita*, *Crassatella*, *Leda*, *Cyrena*, *Mactra*, *Cardium*, *Psammobia* и др. Могут быть упомянуты как очень характерные. *Cardita planicosta*, изображенная здесь (рис. 216), не только очень многочисленна в среднем эоцене, но и очень широко распространена, начиная от Европы и заканчивая тихоокеанским побережьем Северной Америки. *Одностворчатые моллюски* эоцена чрезвычайно многочисленны и, как правило, прекрасно сохранились. Большинство из них принадлежат к той большой группе *желудочноклювых*, у которых устье раковины выемчатое или переходит в канал (когда раковину называют "сифоностоматозной") — в эту группу входят плотоядные и наиболее высокоорганизованные группы класса. Дело не только в этом, но и в том, что большое количество двустворчатых моллюсков эоцена принадлежат к типам, которые в настоящее время достигают максимума своего развития в более теплых регионах земного шара.

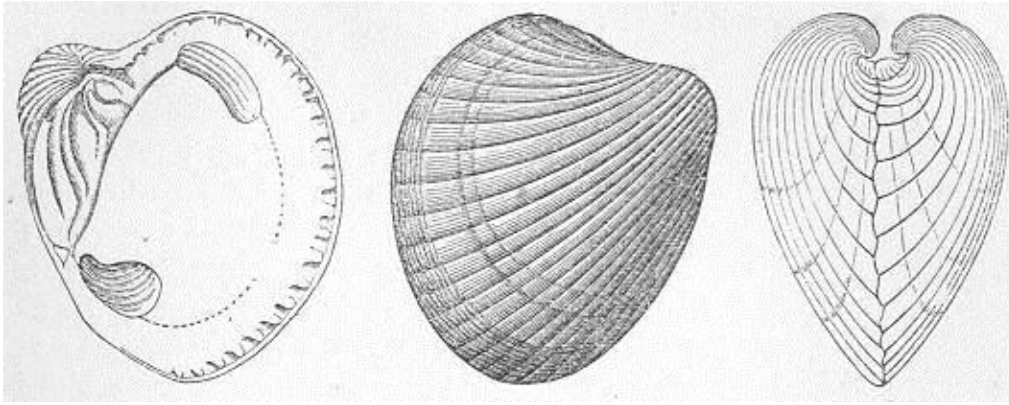


Рис. 216.—*Кардита планикоста*. Средний эоцен.

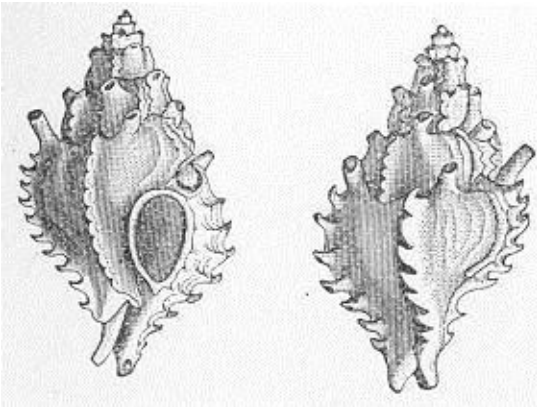


Рис. 217.—*Turphis tubifer*, "сифоностоматозная" одностворчатая моллюск. Эоцен.

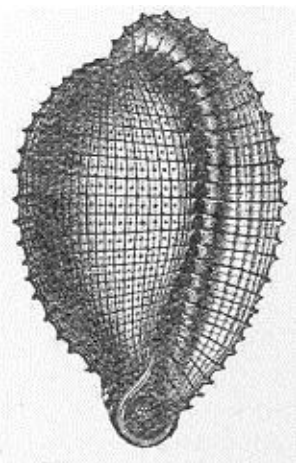
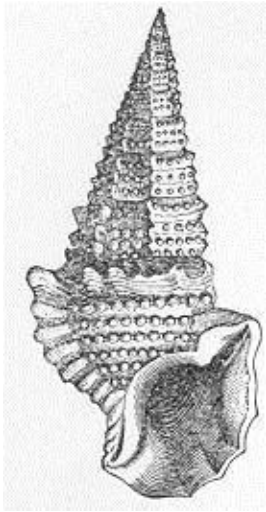


Рис. 218.—*Cypraea elegans*. Эоцен.

Таким образом, мы находим многочисленные виды шишек (*Conus*), волют (*Voluta*), каури (*Cypraea*, рис. 218), маслин и рисовой скорлупы (*Oliva*), митровых раковин (*Mitra*), трубчатых раковин (*Triton*), шнековых раковин (*Terebra*) и фиговых раковин (*Pyrula*). Наряду с ними существует множество форм *Pleurotoma*, *Rostellaria*, веретенообразных (*Fusus*), собачьих моллюсков (*Nassa*), мурисов и многих круглоротых ("голостоматозных") видов, принадлежащих к таким родам, как *Turritella*, *Nerita*, *Natica*, *Scalaria* и др. Род *Cerithium* (рис. 219), большинство живых форм которого обитает в теплых регионах, в пресных или солоноватых водах, претерпевает огромное развитие в период эоцена, где он представлен огромным количеством специфических форм, некоторые из которых достигают очень больших размеров. Только в эоценовых слоях Парижского бассейна было обнаружено около ста пятидесяти видов этого рода.



На фиг. 219.—*Cerithium hexagonum*. Эоцен.

Более строго пресноводные отложения эоценового периода также дали многочисленные остатки двустворчатых моллюсков, которые сейчас характерны для рек и озер, вместе с раковинами настоящих наземных улиток. Среди них можно упомянуть многочисленные виды *Limnaea* (рис. 220), *Physa* (рис. 221), *Melania*, *Paludina*, *Planorbis*, *Helix*, *Bulimus* и *Cyclostoma* (рис. 222).

Что касается *головоногих моллюсков*, то главное, на что следует обратить внимание, это то, что все красивые и сложные формы, которые особенно характеризовали меловой период, здесь исчезли. Мы больше не встречаем ни единого примера туррилита, бакулита, хамита, скафита или аммонита. Единственным исключением из этого утверждения является появление одного вида аммонитов

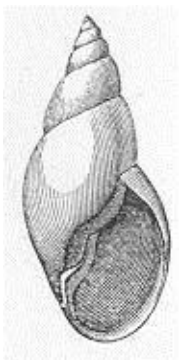


Fig. 220.—*Limnaea pyramidalis*. Эоцен.

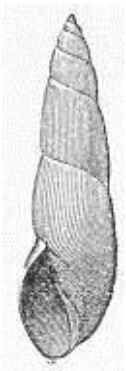


Рис. 221.—*Столбчатая физа*. Эоцен.

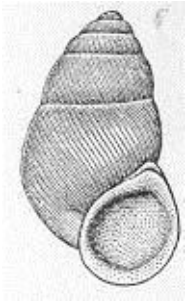


Рис. 222.—Циклостома Арноудии. Эоцен.

в так называемой "лигнитовой формации" Северной Америки; но слои, содержащие это, возможно, скорее относятся к меловому периоду - и это исключение не влияет на тот факт, что *аммонитиды*œ, как семейство, вымерли до отложения эоценовых слоев. До сих пор сохранился древний род *Наутилусов*, единственный представитель некогда могущественного отряда четырехветвленных головоногих моллюсков. В отряде *дибранхиатов* мы имеем аналогичный феномен, наблюдаемый при полном исчезновении великого семейства "белемнитов". Ни одна форма, относящаяся к этой группе, до сих пор не была обнаружена ни в одном третичном слое; но внутренние скелеты каракатиц (таких как *белосепии*) не являются неизвестными.

Останки *рыб* очень многочисленны в слоях эоценового возраста, особенно в определенных местах. Самым известным хранилищем ископаемых рыб этого периода является известняк Монте-Болька, недалеко от Вероны, который перемежается слоями вулканического пепла, причем все это относится к среднему эоцену. Рыбы здесь, по-видимому, были внезапно уничтожены извержением вулкана, и водятся в огромном количестве. Агассис описал более ста тридцати видов рыб из этой местности, принадлежащих к семидесяти семи родам. Все *виды* вымерли, но около половины *родов* представлены живыми формами. Подавляющее большинство эоценовых рыб принадлежит к отряду "Костистых рыб" (*костистые*), так что в основном формы рыб, характеризующие эоцен, подобны тем, которые преобладают в существующих морях.

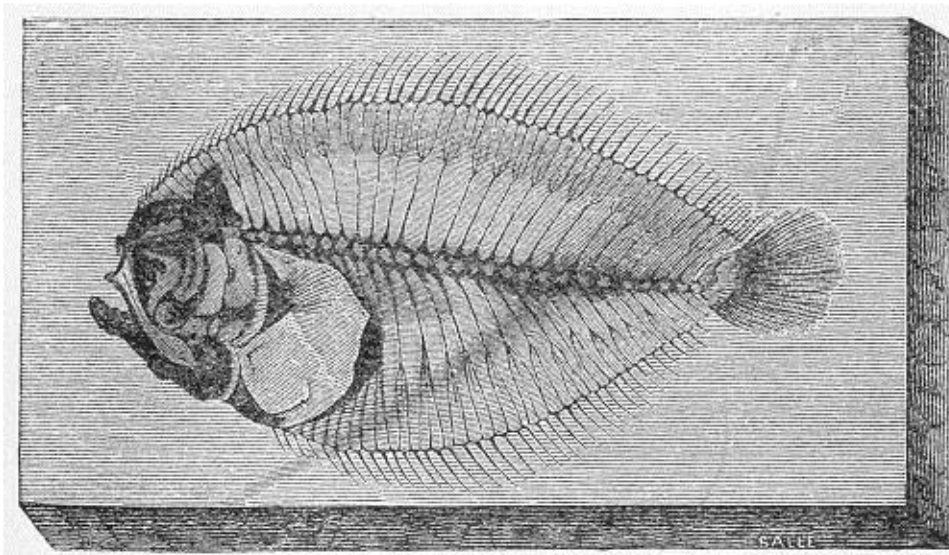


Рис. 223.—Ромбус минимальный, маленький ископаемый тюрбо из третичного эоцена, Монте-Болька.

В дополнение к вышесказанному, известно, что в породах эоцена встречаются несколько *ганоидов* и большое количество *плакоидов*. Среди последних обнаружены многочисленные зубы настоящих акул, таких как *отодус* (рис. 224) и *кархародон*. Заостренные и зазубренные

зубы последних иногда достигают длины более полуметра, что указывает на то, что эти хищные рыбы достигали гигантских размеров; и интересно отметить, что зубы, по внешнему виду очень похожие на зубы раннего третичного рода *Carcharodon*, были извлечены с больших глубин во время недавней экспедиции "Челленджера". Также нередко встречаются уплощенные зубы Скатов (рис. 225), состоящие из плоских кусочков кости, расположенных близко друг к другу и образующих "своего рода мозаичное покрытие как на верхней, так и на нижней челюстях" (Оуэн).

В классе *рептилий* исчезновение характерных мезозойских типов является таким же заметным явлением, как и появление новых форм.

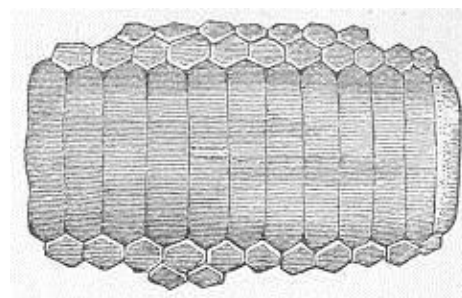
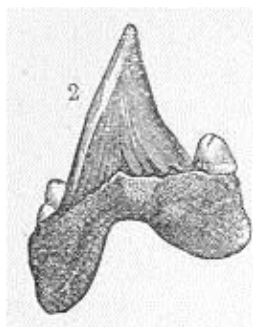


Fig. 224.—Tooth of *Otodus obliquus*. Эоцен.

Рис. 225. Уплощенные зубные пластинки ската (*Myliobatis Edwardsii*). Эоцен.

Ихтиозавры, плезиозавры, птерозавры и мозазавры мезозоя не находят представителей в третичном эоцене; и то же самое верно для дейнозавров, если не считать нескольких останков из сомнительно расположенной "лигнитовой формации" в Соединенных Штатах, с другой стороны, известно, что все современные отряды рептилий существовали в период эоцена. Чelonцы представлены настоящими морскими черепахами, "черепаховыми" (*эмидидами*) и "Мягкими черепахами" (*трионицидами*). Отряд Змей (*Ophidia*) впервые появляется здесь в нескольких формах, все из которых, однако, относятся к неядовитой группе "Сжимающих змей" (*boidae*). Старейшим из них является *PalaeOphis toliapicus* из лондонской глины Шеппи, впервые ставший известным науке благодаря исследованиям профессора Оуэна. Почти родственный *Палеофис тайфус* из эоценовых отложений Брэкшема, по-видимому, был змеей, похожей на удава, около двадцати футов в длину. Похожие питоноподобные змеи (*палеофис*, *динофиси* др.) были описаны из эоценовых отложений Соединенных Штатов. Настоящие ящерицы (*Lacertilians*) в некотором изобилии встречаются в отложениях эоцена, причем некоторые из них представляют собой мелкие наземные формы, подобные современным общеевропейским ящерицам; в то время как другие равны по размерам живым монитрам или превосходят их. Наконец, современный отряд *Crocodilia* в значительной степени представлен во времена эоцена видами, принадлежащими ко всем существующим родам, а также другими, относящимися к вымершим типам. Как указал Оуэн, интересным фактом является то, что в эоценовых породах юго-запада Англии встречаются ископаемые останки всех трех ныне живущих видов крокодилов, а именно гавиалов, настоящих крокодилов и аллигаторов (рис. 226), хотя

в настоящее время все эти формы географически ограничены в своем ареале и никогда не ассоциируются друг с другом.

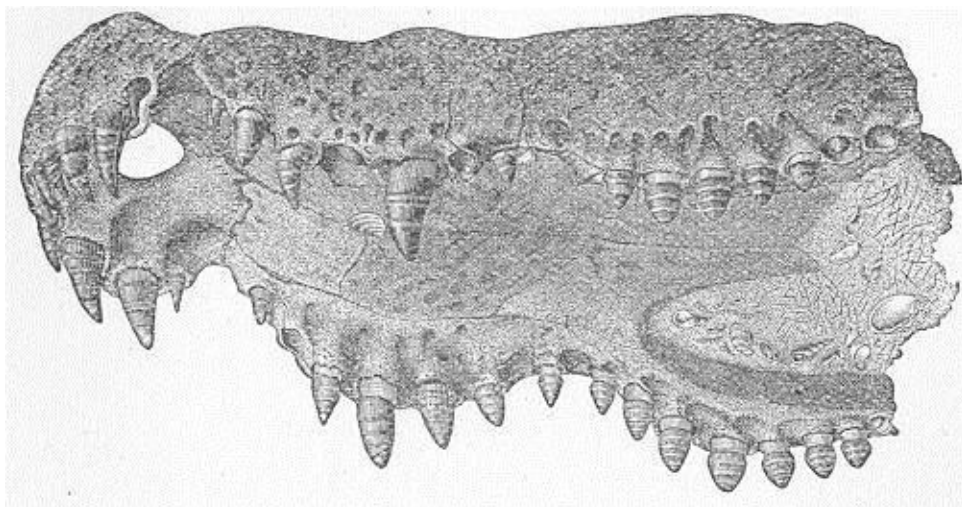


Рис. 226.Верхняя челюсть аллигатора. Третичный эоцен, остров Уайт.

Почти все существующие отряды *птиц*, если не все, представлены в отложениях эоцена остатками, часто очень тесно связанными с существующими типами. Так, среди плавающих птиц (*Natatores*) мы находим примеры форм, родственных современным пеликанам и мергансерам; среди куликов (*Grallatores*) у нас есть птицы, напоминающие ибиса (*Numenius gyporum* Парижского бассейна); среди Бегающих птиц (*Cursores*) мы встречаемся с огромным *Gastornis Parisiensis*, который по высоте равнялся африканскому страусу, и еще более гигантским *Dasornis Londinensis*; останки куропатки представляют скребущихся птиц (*Rasores*); в американском эоцене обнаружены кости одной из лазающих птиц (*Scansores*), по-видимому, относящейся к дятлам; *Protornis Glarisiensis* из эоценовых сланцев Глариса - старейший известный пример сидящих птиц (*Insessores*); а хищные птицы (*Raptores*) представлены стервятниками, совами и ястребами. О существовании зубатых птиц верхнего мелового периода больше не известно; но профессор Оуэн недавно описал по лондонской глине череп очень замечательной птицы, в котором есть, во всяком случае, приближение к строению *ихтиорниса* и *гесперорниса*. Птица, о которой идет речь, была названа *Odontopteryx totiapicus*, ее общее название происходит от очень примечательных особенностей ее челюстей. У этой уникальной формы (рис. 227) края обеих челюстей снабжены зубовидными зазубринами, которые отличаются от настоящих зубов тем, что на самом деле являются частями костного вещества самой челюсти, с которым они неразрывны, и которые, вероятно, были покрыты отростками роговой оболочки клюва.

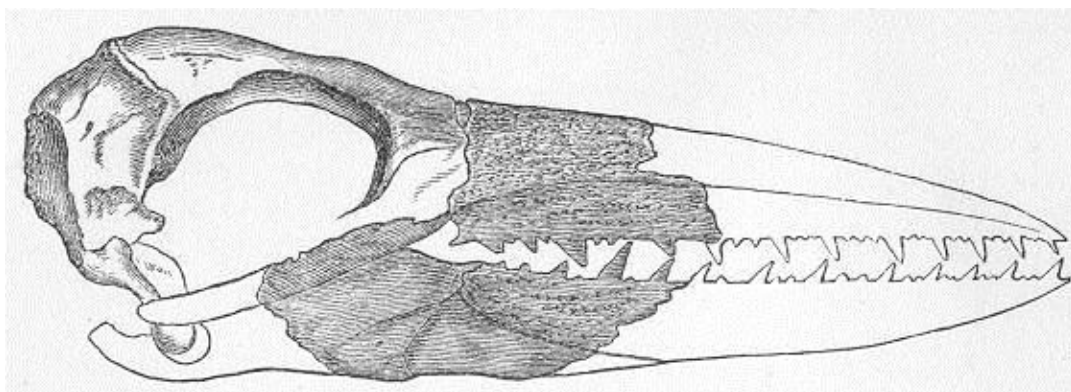


Рис. 227.—Череп *odontopteryx totiapicus* отреставрирован. (В честь Оуэна.)

Эти зубоподобные отростки бывают двух размеров, причем более крупные из них сравнимы с клыками; и все они направлены вперед и имеют треугольную или сжатую коническую форму. На основании тщательного изучения всех обнаруженных останков этой птицы профессор Оуэн приходит к выводу, что "*Одонтоптерикс* был теплокровным двуногим существом с крыльями, покрытыми перьями; и, кроме того, он был паутиноногим и рыбоядным, и что в ловле скользкой добычи ему помогал этот птерозавроидный каркас его челюстей". В целом, *Odontopteryx*, по-видимому, наиболее близок к семейству гусей (*anserinae*) или уток (*anatidae*); но расширение костного вещества челюстей в зубовидные отростки является совершенно уникальным признаком, в котором он стоит особняком.

Известные *млекопитающие* мезозойского периода, как мы видели, все небольшого размера; и, за одним не совсем однозначным исключением, их, по-видимому, можно отнести к отряду сумчатых четвероногих (*сумчатые*), почти низшей группе из всего класса млекопитающих. С другой стороны, в эоценовых породах были обнаружены многочисленные останки четвероногих, представляющих большинство крупных отрядов млекопитающих, существующих в настоящее время на земле, и во многих случаях указывающих на животных очень значительных размеров. Фактически, мы можем утверждать, что большинство крупных групп четвероногих, с которыми мы знакомы в настоящее время, существовали уже в период эоцена и что их древние корневые группы даже в это раннее время были разделены большинством фундаментальных различий в строении, которые отличают их современных представителей. В то же время среди эоценовых четвероногих есть такие, которые имеют "обобщенный" характер и которые можно рассматривать как структурные типы, стоящие посередине между группами, ныне резко отделенными друг от друга.

Отряд *сумчатых*, включая существующих кенгуру, вомбатов, опоссумов, фалангеров и т.д., слабо представлен в отложениях эоценового возраста. Наиболее известным представителем этой группы является *Didelphys gypsum* из гипсовых зарослей Монмартра, недалеко от Парижа, опоссум, очень близкий родственник ныне живущих опоссумов Северной и Южной Америки.

Ни один представитель *эденатес* (ленивцы, муравьеды и броненосцы) до настоящего времени не был обнаружен ни в одном из отложений эоцена. Водный отряд *сиренийцев* (дюгоны и ламантины) с их рыбообразными телами и хвостами, веслообразными передними конечностями и полностью отсутствующими задними представлены в слоях этого возраста остатками древних "Морских коров", к которым было применено название *Halitherium*. Почти в родстве с предыдущими находится аналогичный водный отряд китов и дельфинов (*китообразные*), у которых тело также рыбообразно, задние конечности отсутствуют, передние конечности превращены в мощные "ласты" или плавательные весла, а конечная часть тела снабжена горизонтальным хвостовым плавником. У многих существующих китообразных (таких как китовый ус) нет настоящих зубов; но другие (дельфины, морские свиньи, кашалоты) обладают простыми коническими зубами. Однако в слоях эоценового возраста мы находим особую группу китов, составляющую род *Zeuglodon* (рис. 228), у которых зубы отличались от зубов всех существующих форм тем, что были двух видов: передние — конические резцы, в то время как задние зубы или коренные зубы имеют зубчатые треугольные коронки и вставляются в челюсть двумя корнями.

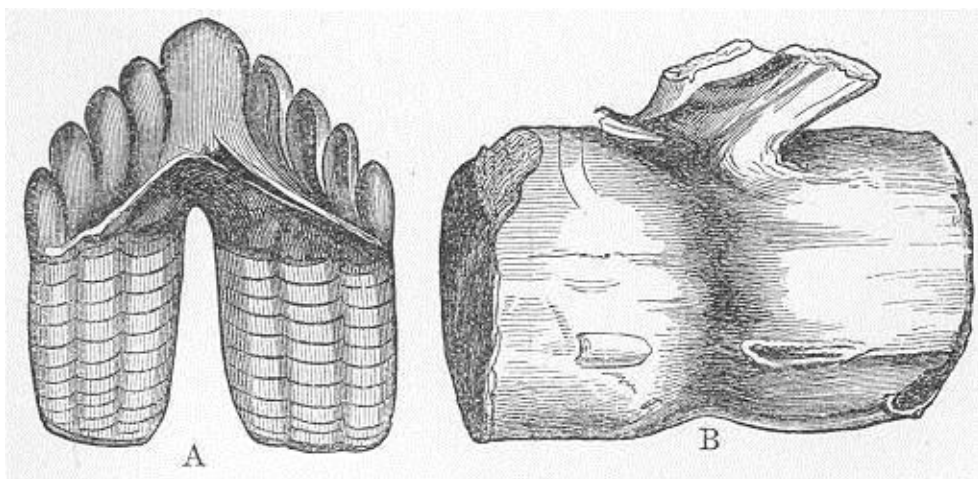


Рис. 228.—*Zeuglodon cetoides*. А - коренной зуб естественного размера; Б - позвонок, уменьшенный в размерах. Из среднего эоцена Соединенных Штатов. (В честь Лайелла.)

Каждый коренной зуб (рис. 228, А) выглядит так, как если бы он состоял из двух отдельных зубов, объединенных с одной стороны своими коронками; и именно эта особенность выражена общим названием (греч. *zeugle*, коромысло; *odous*, зуб). Самым известным видом рода является *Zeuglodon cetoides* Оуэна, который достигал длины семидесяти футов. Останки этих гигантских китов очень распространены в "Слоях Джексона" на юге Соединенных Штатов. Они настолько распространены, что, по словам Даны, "крупные позвоночные, некоторые из которых достигали полутора футов в длину и фута в диаметре, раньше были в таком изобилии по всей стране, в Алабаме, что их использовали для возведения стен или сжигали, чтобы избавить от них поля".

Великий и важный отряд копытных четвероногих (*Ungulata*) представлен в эоцене примерами обеих его двух основных частей, а именно, теми, у кого неравномерное количество пальцев (один или три) на ступне (*непарнокопытные*), и теми, у кого четное количество пальцев (два или четыре) на каждой ступне (*парнокопытные*). Среди непалых копытных ныне живущее семейство тапиров (*tapiridae*) представлено родом *Coryphodon* Оуэна. Близкими родственниками предыдущего являются виды *Palæotherium*, которые представляют исторический интерес как одни из первых млекопитающих третичного периода, исследованных знаменитым Кювье. Здесь известно несколько видов палеотера, сильно различающихся по размеру, самый маленький из них немного больше зайца, в то время как самый крупный, должно быть, равнялся по своим размерам крупной лошади. Вид *Palæotherium*, по-видимому, согласился с существующими тапирами в обладании удлинённым и гибким носом, который образовывал короткий хоботок (рис. 229), пригодный в качестве инструмента для обдирания листвы с деревьев — характер коренных зубов показывает, что они были строго травоядными по своим привычкам. Однако они отличаются от тапиров, среди прочих признаков, тем фактом, что и на передней, и на задней лапах у них по три пальца на каждой; тогда как у последних на каждой передней лапе по четыре пальца, и только задние лапы трехпалые. Останки *Palæotheria* были найдены в таком изобилии в определенных местностях, что показывают, что эти животные большими стадами кочевали по плодородным равнинам Франции и юга Англии в более поздний период эоцена. Прилагаемая иллюстрация (рис. 229) представляет представление, к формированию которого подтолкнули великого Кювье его исследования относительно внешнего вида *Palæotherium magnum*. Недавние открытия, однако, сделали вероятным, что эта реставрация в некоторых важных отношениях неточна.

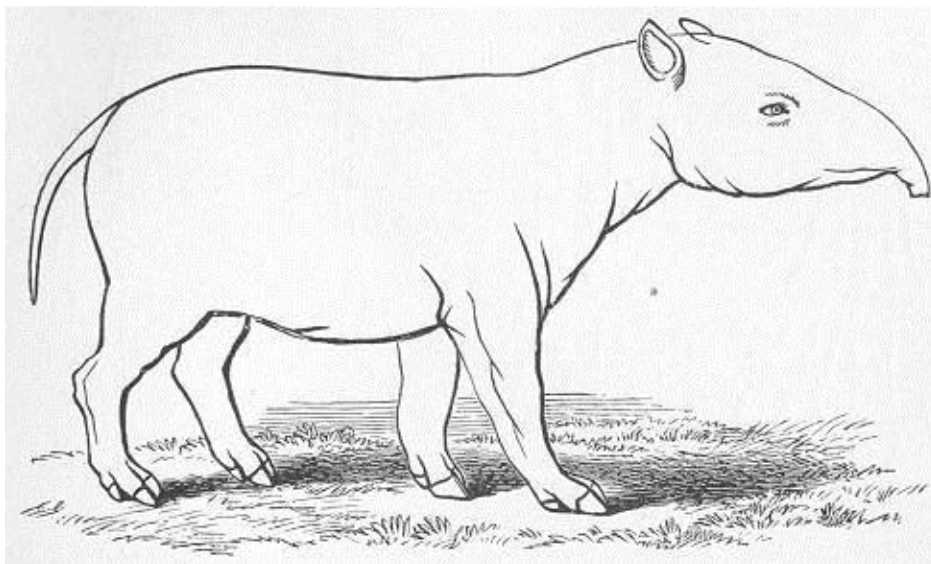


Рис. 229.— Восстановленные очертания *Palaeotherium magnum*. Верхний эоцен, Европа. (По Кювье.)

Вместо того, чтобы быть громоздким, массивным и более или менее походить по форме на современных тапиров, скорее всего, *Palaeotherium magnum* на самом деле был стройным, грациозным животным с длинной шеей, в общих чертах больше напоминающим ламу или некоторых антилоп.

Единственный род *Anchitherium* образует своего рода переход между *палеотериями* и настоящими Лошадьми (*равноногими*). Лошадь (рис. 230, D) обладает всего одним полностью развитым пальцем на каждой ноге, который заканчивается единственным широким копытом и представляет собой *средний* палец - *третий* из типичных пятипалых конечностей четвероногих в целом. Однако в дополнение к этому полностью развитому пальцу на каждой ноге лошади есть два рудиментарных пальца, которые скрыты под кожей и известны как "шинные кости". Это, соответственно, *второй* и *четвертый* пальцы на ногах в искривленном состоянии; а первый и пятый пальцы полностью отсутствуют. У *Гиппариона* (рис. 230, B) стопа в основном похожа на стопу современных лошадей, за исключением того, что второй и четвертый пальцы больше не являются просто "костями-шинами", скрытыми под кожей; теперь у них маленькие копытца, и они свободно, но бесполезно свисают сбоку от большого среднего пальца, будучи недостаточно развитыми, чтобы доставать до земли. У *Anchitherium*, опять же (рис. 230, B), ступня трехпалая, как у *Гиппариона*; но два боковых пальца (второй и четвертый) так сильно развиты, что теперь достают до земли. По-прежнему отсутствует *первая* цифра (большой или указательный палец); также как и *пятая* цифра (мизинец или мизинец большого пальца ноги).

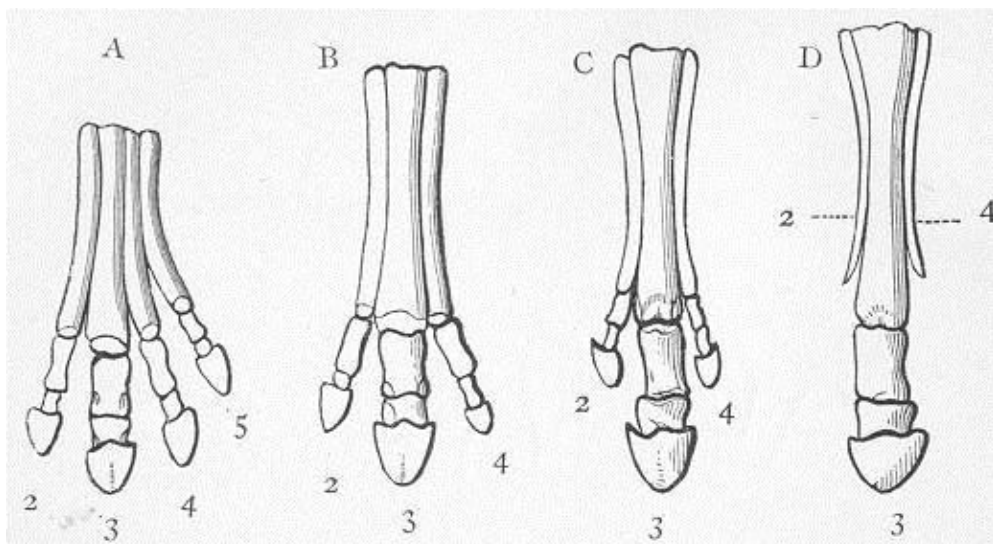


Рис. 230. Скелет стопы различных форм, принадлежащих к семейству *равноногих*. А, Подножие *Orohippus*, эоцен; В, Подножие *Anchitherium*, верхний эоцен и Нижний миоцен; С, Подножие *Гиппариона*, верхний миоцен и плиоцен; D, Подножие Лошади (*Equus*), плиоцен и недавнее время. Цифры обозначают номера пальцев на типичной пятипалой руке млекопитающих. (В честь Марша.)

Наконец, в эоценовых породах Северной Америки обнаружены останки небольшого четвероногого животного, которому Марш дал название *Orohippus*. У этой уникальной формы, которая была не крупнее лисицы, на ноге (рис. 230, А) имеются *четыре* пальца, все они копытные и касаются земли, но из них *третий* палец все еще самый большой. *Первый* палец на ноге (большой или безымянный) все еще отсутствует; но у этого древнего представителя Лошадей впервые появляется *пятый*, или "мизинец". Поскольку все вышеупомянутые формы сменяют друг друга по времени, можно считать вероятным, что мы все же сможем с некоторой уверенностью указать на какой-нибудь еще более древний пример *равноногих*, у которых развит первый палец, а ступня принимает свое типичное пятипалое состояние.

Переходя к четвероногим или *парнокопытным*, ни один представитель *гиппотамы*, по-видимому, еще не существовал, но есть несколько форм (*Chropotamus*, *Hyopotamusi* т.д.), Более или менее близких к свиньям (*Suida*); и особую группу *anoplotheridae* можно рассматривать как образующую своего рода переход между свиньями и жвачными животными. *Аноплотери* (рис. 231) были стройными по форме, самые крупные размером не превышали осла, с длинными хвостами и ступнями, заканчивающимися двумя копытцами на каждой ноге, иногда с парой небольших дополнительных копытец. Зубы обладают особенностью, заключающейся в том, что они расположены непрерывным рядом, без какого-либо зазора или промежутка между коренными зубами и клыками; а задние зубы, как и у всех копытных, приспособлены для измельчения растительной пищи, их коронки напоминают по форме коронки настоящих жвачных животных.

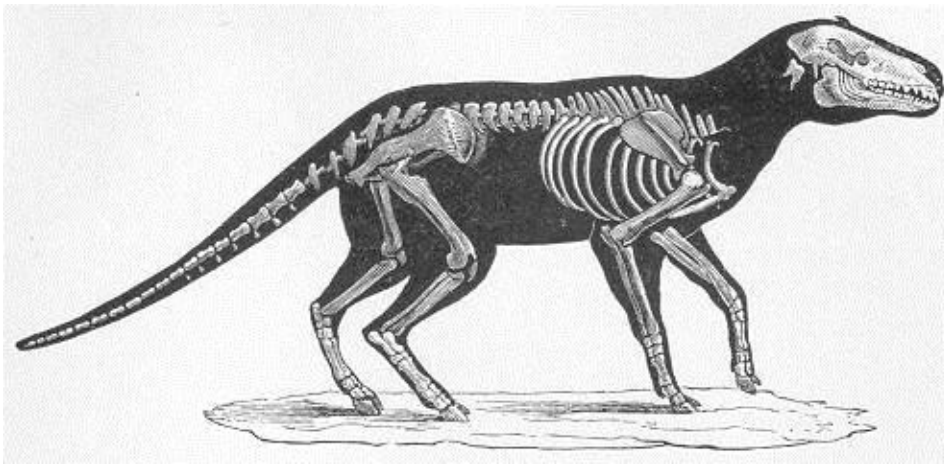


Рис. 231.—Коммуна Аноплотерий. Третичный эоцен, Франция. (По Кювье.)

Роды *Dichobune* и *Xiphodon* среднего и верхнего эоцена тесно связаны с *Anoplotherium*, но имеют более стройную и оленеподобную форму. В отложениях эоценового возраста до сих пор не обнаружено ни одного представителя группы крупных жвачных четвероногих копытных.

В то время как настоящие жвачные животные, по-видимому, неизвестны, эоценовые слои Северной Америки предоставили исследованиям профессора Марша образцы необычной группы (*Dinocerata*), которую в некоторых отношениях можно рассматривать как промежуточную между копытными и хоботными. У самого *диноцераса* (рис. 232) мы имеем дело с крупным животным, равным по размерам современным слонам, на которых оно еще больше похоже строением массивных конечностей, за исключением того, что на каждой ступне всего по четыре пальца. Верхняя челюсть была лишена передних зубов, но имелись два очень крупных клыка в форме бивней, направленных перпендикулярно вниз; а также ряд из шести маленьких коренных зубов на каждом. Каждая верхняя челюстная кость имела костный выступ, который, вероятно, имел природу "роговой сердцевины" и первоначально был заключен в роговую оболочку. Два похожих, но меньших по размеру рог-стержня находятся на носовых костях; и два гораздо более крупных выступа, также, вероятно, имеющих природу рог-стержней, были нанесены на лоб. Таким образом, мы можем заключить, что *диноцерас* обладал тремя парами рогов, все из которых напоминали рога овец и быков, поскольку состояли из центральной костной "сердцевины", окруженной роговой оболочкой. Нос не был удлинен в виде хобота, как у существующих Слонов, а хвост был коротким и тонким. Известно много форм *диноцератов*, но все эти уникальные и гигантские четвероногие, по-видимому, были ограничены североамериканским континентом и относятся к периоду эоцена.

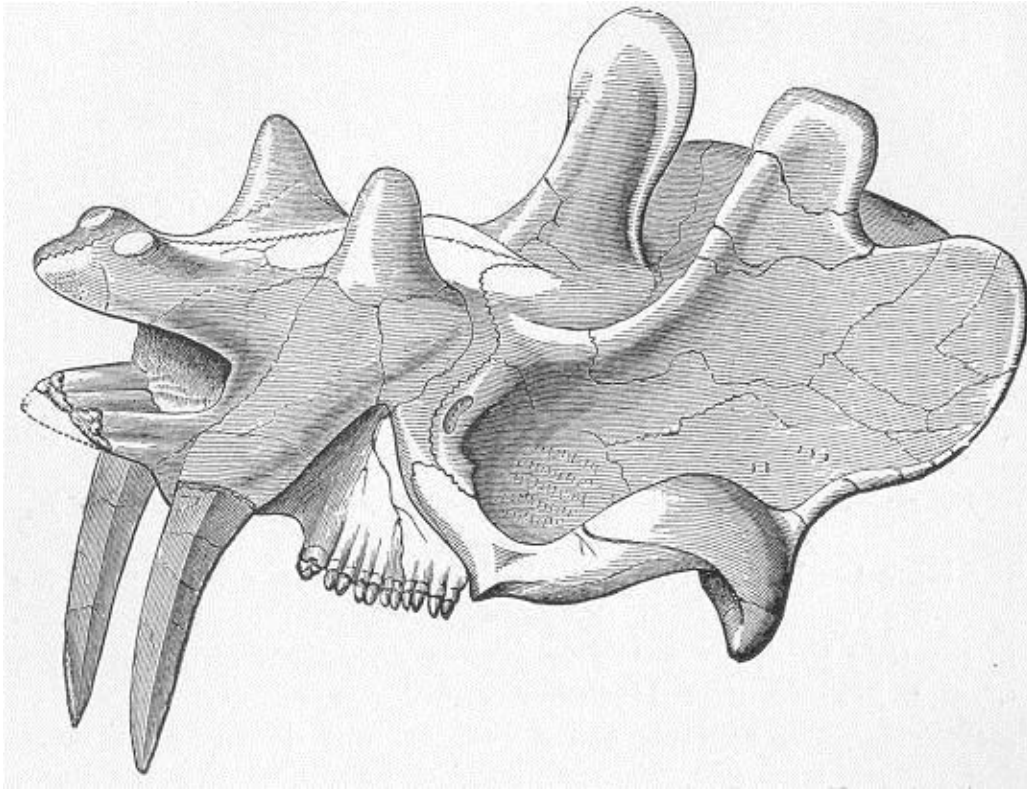


Рис. 232. Череп *Dinoceras mirabilis*, сильно уменьшенный. Эоцен, Северная Америка. (После Марша.)

Также неизвестно, что важный отряд слонов (*Proboscidea*) возник в период эоцена. С другой стороны, большой отряд хищных зверей (*Carnivora*) представлен в эоценовых слоях несколькими формами, принадлежащими к разным типам. Таким образом, *Ardocyon* представляет нам плотоядных эпохи эоцена, более или менее близких к существующим енотовым; *Palæonyctis*, по-видимому, родственны современным циветтам; род *HyæNodon* в некоторых отношениях сопоставим с современными гиенами; а *Canis Parisiensis* из гипсоносных пластов Монмартра, возможно, может быть родственен лисицам.

Отряд летучих мышей (*Cheiroptera*) представлен в эоценовых слоях Парижского бассейна (гипсовая серия Монмартра) *Vespertilio Parisiensis* (рис. 233), насекомоядной летучей мышью, очень похожей на некоторые из существующих европейских форм. Наконец, эоценовые отложения дали более или менее удовлетворительные доказательства существования в Европе в этот период представителей отрядов грызущих млекопитающих (*Rodentia*), насекомоядных млекопитающих (*Insectivora*) и обезьян (*Quadrumania*). [24]

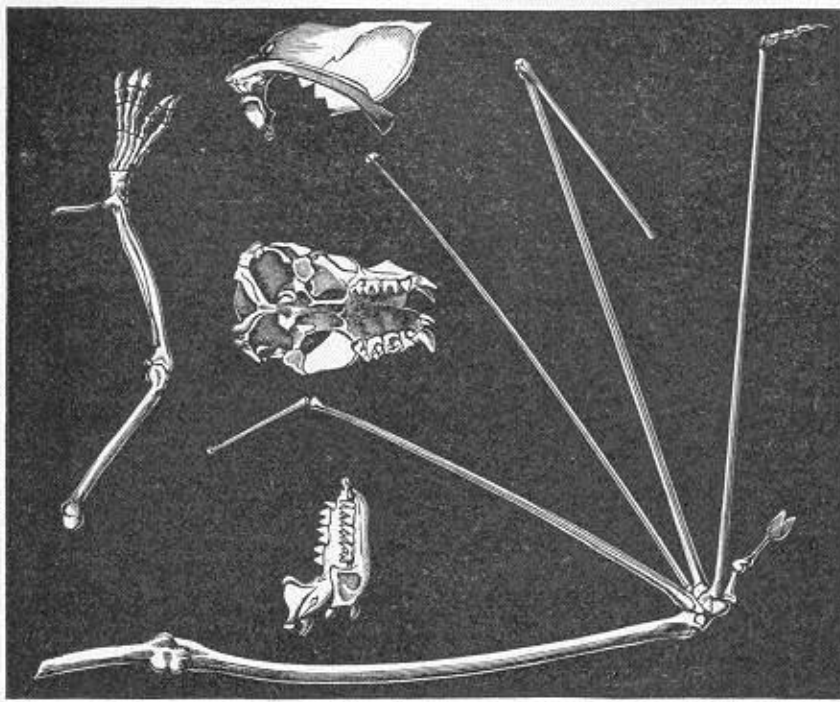


Рис. 233. Часть скелета *Веспертилио Паризьениса*. Третичный эоцен, Франция.

[Примечание 24: Краткий список наиболее важных работ, относящихся к эоценовым породам и окаменелостям, будет приведен после того, как будут изучены все третичные отложения.]

ГЛАВА XIX.

ПЕРИОД МИОЦЕНА.

Миоценовые породы включают те третичные отложения, которые содержат менее 35% существующих видов раковин (*моллюски*) и более 5% - или те отложения, в которых доля живых раковин меньше, чем вымерших видов. Они делятся на *нижний миоцен (олигоцен)* и *верхний миоцен* серии.

В *Великобритании* миоценовые породы развиты очень слабо, одно из ведущих мест их залегания находится в Бови-Трейси в Девоншире, где залегают пески, глины и залежи бурого угля. Или несовершенный уголь. Эти слои содержат множество растений, среди которых виноградные лозы, инжир, коричное дерево, пальмы и множество хвойных, особенно тех, которые принадлежат к роду Секвойя ("Красная пища"). Эти бурые породы Бови-Трейси имеют более низкий миоценовый возраст и озерное происхождение. Также нижнемиоценовым возрастом являются так называемые "Пласты Хемпстеда" в Ярмуте на острове Уайт. Они достигают толщины менее 200 футов, и их многочисленные окаменелости свидетельствуют о том, что это в основном настоящее морское образование. Наконец, герцог Аргайл в 1851 году показал, что в Ардтуне, на острове Малл, существовали определенные третичные слои, содержащие многочисленные остатки растений; и они также в настоящее время считаются относящимися к нижнему миоцену.

Во *Франции* нижний миоцен представлен в Оверни, Кантале и Веле большой толщиной почти горизонтальных слоев песков, песчаника, глин, мергелей и известняков, в основном пресноводного происхождения. Основными ископаемыми в этих озерных отложениях

являются *млекопитающие*, останки которых встречаются в большом количестве. В долине Луары залегают типичные европейские отложения верхнемиоценового возраста. Они известны как "фалуны", от провинциального термина, применяемого к ракушечным пескам, используемым для распространения на почвах с дефицитом извести; и поэтому о верхнем миоцене иногда говорят как о "фалунийской" формации. Фалуны встречаются разбросанными участками, толщина которых редко превышает 50 футов, и состоят из песков и мергелей. Окаменелости в основном морские; но встречаются также наземные и пресноводные раковины, а также останки многочисленных млекопитающих. Около 25 % раковин фалунов идентичны раковинам существующих видов. Пески, известняки и мергели департамента Жер, недалеко от подножия Пиренеев, получившие известность благодаря количеству останков млекопитающих, эксгумированных из них М. Лартетом, также относятся к эпохе фалунов.

В *Швейцарии*, между Альпами и Юрой, залегает обширная серия миоценовых отложений, известных под общим названием "моласса" из-за мягкости зеленоватого песчаника, который составляет один из ее основных элементов. Его толщина достигает многих тысяч футов, и он поднимается в высокие горы, некоторые из которых, такие как Риги, имеют высоту более 6000 футов. Средняя часть молассы имеет морское происхождение, и ее окаменелости указывают на возраст фалунов; но нижняя и верхняя части формации в основном или полностью пресноводного происхождения. В нижней молассе (нижнемиоценового возраста) произрастает около 500 видов растений, в основном тропических или субтропических форм. Верхняя меласса дала примерно такое же количество растений и около 900 видов насекомых, таких как жуки-древоеды, водяные жуки, белые муравьи, стрекозы и т.д.

В *Бельгии* известны слои как нижнего, так и верхнего миоцена: первые (*рупельские глины*) содержат многочисленные морские окаменелости; в то время как вторые (*пески Болдерберга*) дали многочисленные раковины, соответствующие раковинам фалунов.

В *Австрии* в значительной степени развиты миоценовые толщи, морские отложения, принадлежащие как к нижнему, так и к верхнему подразделению формации, широко распространены в Венском бассейне. Хорошо известные бурые угли Радабоя в Хорватии с многочисленными растениями и насекомыми также имеют возраст более низкого миоцена.

В *Германии* широко разрабатываются отложения, относящиеся как к нижнему, так и к верхнему отделу миоценовой формации. К первым относятся морские слои бассейна Майнца и морская *рупелийская глина* близ Берлина; в то время как знаменитая группа слоев, относящихся к верхнему миоцену, встречается близ Эпплсхайма, в Гессен-Дармштадте, и хорошо известна количеством своих останков млекопитающих.

В *Греции*, в Пикерме, недалеко от Афин, находится знаменитое месторождение верхнемиоценового возраста, хорошо известное палеонтологам благодаря исследованиям М. М. Вагнера, Рота и Годри о многочисленных млекопитающих, которые в нем содержатся. В *Италии* также хорошо развиты слои как нижнего, так и верхнего миоцена в окрестностях Турина.

В *горах Сивалик* в Индии, у южного подножия Гималаев, залегает серия слоев верхнего миоцена, которые получили широкую известность благодаря исследованиям доктора Фальконера и сэра Проби Коутли по многочисленным останкам млекопитающих и рептилий, которые в них содержатся. Известно, что пласты соответствующего возраста с аналогичными окаменелостями встречаются на острове Перим в Камбейском заливе.

Наконец, миоценовые отложения обнаружены в *Северной Америке*, в Нью-Джерси, Мэриленде, Вирджинии, Миссури, Калифорнии, Орегоне и др., их толщина достигает 1500 футов и более. Они состоят в основном из глин, песков и песчаников, иногда морского, а иногда и пресноводного происхождения. Недалеко от Ричмонда, в Виргинии, встречается замечательный слой, ошибочно называемый "Инфузориальной землей", который иногда достигает 30 футов в толщину и почти полностью состоит из кремнистых оболочек некоторых низших форм растений (диатомовых водорослей), а также спикул губок и других кремнистых организмов (см. рис. 16). *Группа* рек Уайт-Ривер в Хайдене находится в Верхней части штата Миссури и в значительной степени обнажена в бесплодном и пустынном районе, известном как "Mauvaises Terres". Они имеют толщину 1000 футов или более и содержат многочисленные останки млекопитающих. Они озерного происхождения и, как полагают, относятся к нижнему миоцену. В целом, примерно от 15 до 30% моллюсков американского миоцена идентичны существующим видам.

В дополнение к перечисленным ранее регионам, известно, что миоценовые пласты развиты в *Гренландии, Исландии, на Шпицбергене* и в других областях, имеющих меньшее значение.

The *Жизнь* миоценового периода чрезвычайно многочисленна и, судя по характеру отложений этого возраста, также чрезвычайно разнообразна по своему характеру. На морском дне формации обнаружены многочисленные останки как позвоночных, так и беспозвоночных морских животных; в то время как пресноводные отложения содержат скелеты таких раковин, рыб и т.д., которые сейчас населяют реки или озера. Было показано, что как морское, так и озерное дно содержат огромное количество растений, особенно последнее; в то время как бурые угли пласта состоят из растительных веществ, мало изменившихся по сравнению с их первоначальным состоянием. Останки дышащих воздухом животных, таких как насекомые, Рептилии, Птицы и млекопитающие, также встречаются в изобилии, особенно в пресноводных слоях.

The *Растения* периода миоцена необычайно многочисленны, и здесь можно указать лишь на некоторые общие черты растительности этой эпохи. Нашими главными источниками информации о миоценовых растениях являются бурые угли Германии и Австрии, Нижняя и верхняя моласса Швейцарии и миоценовые пласты арктических регионов. Бурый уголь Австрии дал очень много растений, в основном тропического характера — одной из наиболее заметных форм является пальма из рода *Sabal* (рис. 234, Б), ныне встречающаяся в Америке. Растения нижнего миоцена Швейцарии также в основном тропического характера, но включают несколько форм, которые сейчас встречаются в Северной Америке, таких как тюльпанное дерево (*лириодендрон*) и кипарис (*таксодиум*). Среди наиболее примечательных форм из этих зарослей можно упомянуть веерные пальмы (*шампиньоны*, рис. 234, А), многочисленные тропические папоротники и два вида коричника. Растительные остатки Верхней молассы Швейцарии указывают на необычайно пышную растительность, состоящую в основном из растений, которые сейчас обитают в теплых странах. Среди наиболее распространенных растений этой формации можно перечислить множество видов клена (*Acer*), платанов (*Platanus* рис. 235), коричных деревьев (рис. 236) и других представителей *лавровых*, множество видов *протеиновых* (*Banksia, Grevillea* др.), несколько видов сарсапариллы (*Smilax*), пальм, кипарисов и др.

В Британии в нижнемиоценовых слоях Бови-Трейси обнаружены остатки папоротников, виноградных лоз, инжира, корицы, *протеина* и др.,

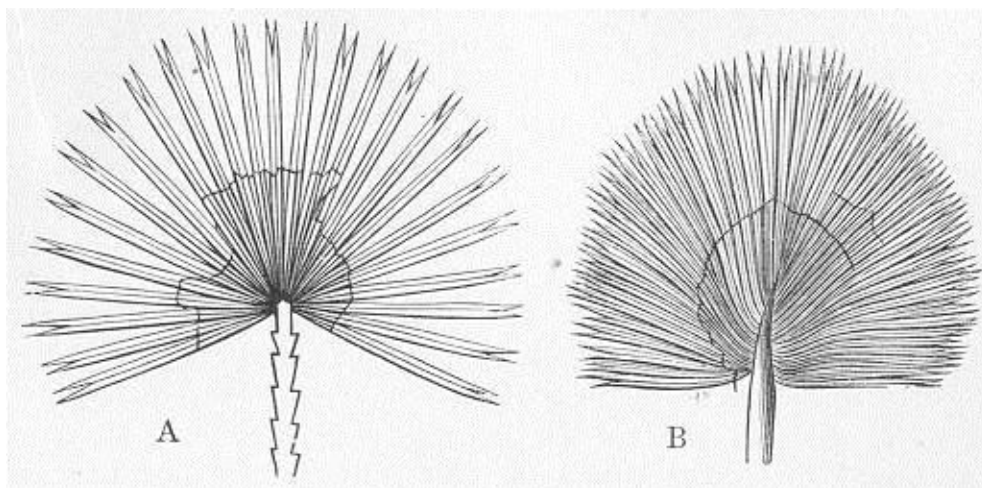
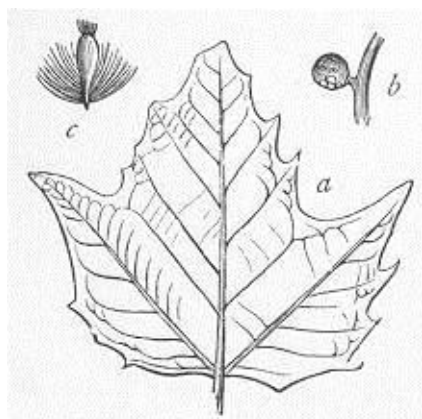


Рис. 234.—Миоценовые пальмы А, *Chamrops Helvetica*; В, *Сабаль большой*. Нижний миоцен Швейцарии и Франции.

наряду с многочисленными хвойными деревьями. Наиболее распространенной из последних является гигантская сосна — *Sequoia couttsiae*, которая очень близка к огромной секвойе (*Wellingtonia*) *gigantea* из Калифорнии.



На фиг. 235.—Платан *aceroides*, верхний миоцен платаном. а, листьев; б, ядро пучок фруктов; с, был, один плод.



Рис. 236.—*Cinnamotum polymorphum*. а, Лист; б, Цветок. Верхний миоцен.

Близкородственная форма (*Sequoia Langsdorffi*) была обнаружена в листовом покрове Ардтуна, на Гебридских островах.

В Гренландии, а также в других частях арктических регионов были обнаружены миоценовые слои, в которых произрастает большое количество растений, многие из

которых идентичны видам, обитавшим в европейском миоцене. Среди этих растений встречается много деревьев, таких как хвойные, буки, дубы, клены, платаны, грецкие орехи, магнолии и т.д., с многочисленными кустарниками, папоротниками и другими более мелкими растениями. Что касается миоценовой флоры арктических регионов, сэр Чарльз Лайелл отмечает, что "было обнаружено более тридцати видов хвойных, в том числе несколько секвой (родственных гигантской веллингтонии Калифорнийской), а также виды *Thujopsis* и *Salisburia*, в настоящее время характерные для Японии. Здесь также растут буки, дубы, платаны, тополя, клены, грецкие орехи, лаймы и даже магнолия, недавно были получены две шишки, доказывающие, что это великолепное вечнозеленое растение не только жило, но и давало свои плоды за полярным кругом. Многие липы, платаны и дубы были крупнолистными породами; и во многих случаях сохранились как цветы, так и плоды, помимо огромного количества листьев. Среди кустарников много вечнозеленых растений, таких как *Андромеда*, и два вымерших рода, *Daphnogene* и *M'Clintockia*, с тонкими кожистыми листьями, а также орешник, терновник, падуб, логвуд и боярышник. Разновидность замии (*Zimites*) росла на болотах вместе с *Potamogeton*, *Sparganium* и *Menyanthes*; в то время как плющ и вийи обвивали лесные деревья, а в их тени росли широколиственные папоротники. Даже на Шпицбергене, так далеко на север, как лат. 78° 56' с.ш., обнаружено не менее девяти видов ископаемых растений, включая *таксодиум* двух видов: орешника, тополя, ольхи, бука, платана и липы. Такой бурный рост деревьев в пределах 12 ° от полюса, где сейчас карликовая ива и несколько травянистых растений образуют единственную растительность и где земля покрыта почти вечным снегом и льдом, поистине замечателен".

Рассматривая миоценовую флору в целом, доктор Хир на основе своего исследования около 3000 растений, обитающих только в европейском миоцене, приходит к выводу, что миоценовые растения указывают на тропические или субтропические условия, но что существует поразительная смесь форм, которые в настоящее время встречаются в странах, удаленных друг от друга. Невозможно с уверенностью сказать, сколько миоценовых растений принадлежит к существующим видам, но, по-видимому, большее их количество вымерло. По словам Хеера, американские виды растений наиболее широко представлены во флоре миоцена, за ними следуют флоры Европы и Азии, затем Африки и, наконец, Австралии. В целом, однако, миоценовая флора Европы в основном близка к растениям, которые мы сейчас находим населяющими более теплые районы Соединенных Штатов; и это привело к предположению, что во времена миоцена Атлантический океан был сушей, и что таким образом была разрешена миграция американских растений в Европу. Эта точка зрения подтверждается тем фактом, что миоценовые растения Европы наиболее близки к живым растениям восточного или атлантического побережья Соединенных Штатов, а также наличием богатой миоценовой флоры в Гренландии. Что касается Гренландии, доктор Хир определил, что миоценовые растения указывают на умеренный климат в этой стране, со среднегодовой температурой, по крайней мере, на 30 ° выше, чем в настоящее время.

Нынешним пределом распространения деревьев является изотермический, который дает среднюю температуру 500 градусов по Фаренгейту. в июле, или примерно на параллели 67 ° Северной широты. Однако во времена миоцена липы, кипарисы и платаны достигали 79-го градуса широты, а сосны и тополя, должно быть, росли еще севернее.

The *Беспозвоночные животные* периода миоцена очень многочисленны, но они принадлежат по большей части к существующим типам, и здесь они могут быть рассмотрены лишь скудно. Маленькие раковины *фораминифер* чрезвычайно многочисленны в некоторых слоях, причем во многих случаях это такие роды, которые сейчас в изобилии произрастают в наших морях. Основные формы принадлежат к родам *Textularia* (рис. 237), *Robulina*, *Glandulina*, *Polystomella*, *Amplistegina*, и др.

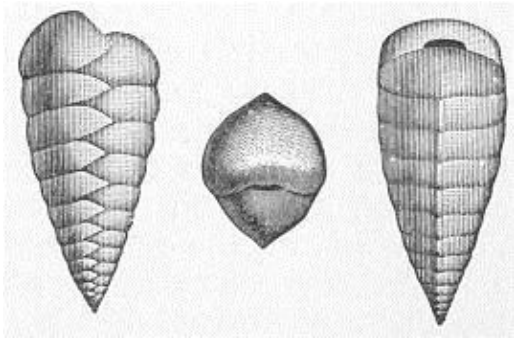


Рис. 237.—*Textularia Meyeriana*, сильно увеличенный. Миоцен третичный.

Кораллы очень многочисленны, во многих случаях образуя правильные "риффы"; но все более важные группы существуют и в настоящее время. Красный коралл (*Corallium*), столь востребованный в качестве декоративного материала, впервые появляется в отложениях этого возраста. Среди *иглокожих* мы встречаем сердечных ежей (*Spatangus*), ежей-лепешек (*Scutella*; рис. 238) и различные другие формы, большинство из которых тесно связаны с существующими в настоящее время формами.

Многочисленные крабы и омары представляют собой *ракообразных*; но наиболее важными из суставчатых животных миоцена являются *насекомые*. Из них более тысячи трехсот видов были определены доктором Хиром только в миоценовых слоях Швейцарии. Они включают почти все существующие отряды насекомых, такие как многочисленные и разнообразные формы жуков (*жесткокрылые*), лесных клопов (*Полукрылые*), муравьев (*перепончатокрылые*), мух (*двукрылые*), термитов и стрекоз (*Neuroptera*), кузнечиков (*прямокрылые*) и бабочек (*чешуекрылые*). Одна из последних, хорошо известная *Ванесса Плутон* из Бурых углей Хорватии, даже демонстрирует рисунок крыла и, в некоторой степени, его первоначальную окраску; в то время как насекомые более прочного строения часто находятся в состоянии превосходной сохранности.

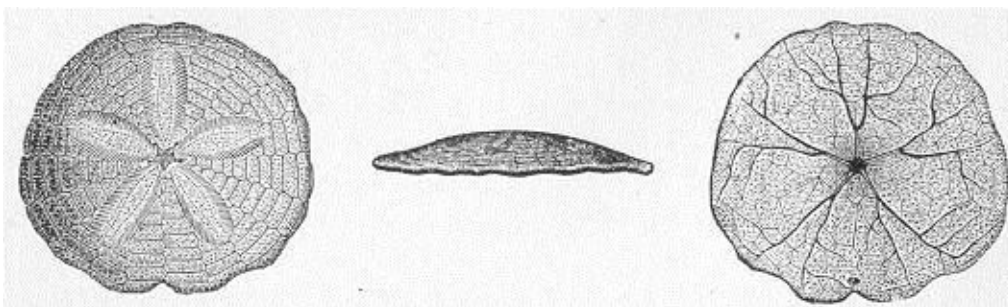


Рис. 238. Различные виды *Scutella subrotunda*, миоценового "ежа-пирожка" с юга Франции.

The *Моллюски* периода миоцена очень многочисленны, но не требуют особых комментариев. В целом, в общих чертах они очень похожи на современных моллюсков; в то время как, как уже говорилось, от пятнадцати до тридцати процентов *видов* идентичны существующим в настоящее время. Что касается европейской территории, то моллюски указывают на явно более жаркий климат, чем нынешний, хотя они и не имеют такого отчетливо тропического характера, как в случае с раковинами эоцена. Таким образом, мы встречаем множество конусов, спиралей, раковин каури, маслин, фиговых раковин и тому подобного, которые определенно указывают на высокую температуру моря. *Полизоаны* многочисленны и часто достигают значительных размеров; в то время как *плеченогие*, с другой стороны, немногочисленны. *Двустворчатые* и *одностворчатые моллюски*

чрезвычайно многочисленны; и мы встречаемся здесь с раковинами крылатых улиток (*крылоногих*), принадлежащих к таким существующим родам, как *Hyalea* (рис. 239) и *Cleodora*. Наконец, *головоногие моллюски* представлены как панцирями *наutilus*, так и внутренними скелетами каракатиц (*Spirulirostra*.)



Рис. 239. Различные виды панциря *Hyalea Orbignyana*, миоценового птеропода.

The Рыбы миоценового периода очень многочисленны, но особого значения не имеют. Помимо останков костистых рыб, в морских отложениях этого возраста мы встречаем многочисленные заостренные зубы, принадлежащие различным видам акул. Некоторые из этих родов, такие как *Carcharodon* (рис. 241), *Oxyrhina* (рис. 240), *Lamna* и *Galeocerdo*, очень широко распространены, охватывая как Старый, так и Новый Свет; а некоторые виды достигают гигантских размеров.

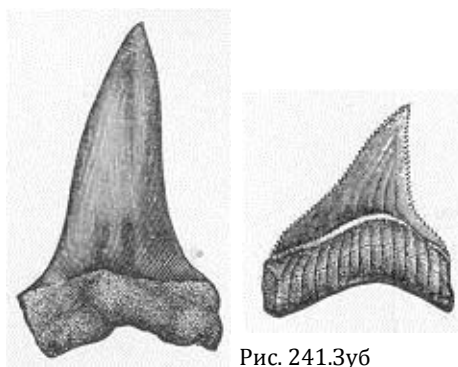


Рис. 241.Зуб

Рис. 240.Зуб *Oxyrhina Carcharodon*

xiphodon. Миоцен. *productus*. Миоцен.

Среди *амфибий* мы встречаемся с явно современными видами, такими как лягушки (*Rana*) и тритоны или саламандры. Наиболее известным из последних является знаменитый *Андриас Шейхцери* (рис. 242), открытый в 1725 году в пресноводных миоценовых отложениях Нинингена в Швейцарии. Скелет указывает на животное почти пяти футов в длину; и первоначально оно было описано Шейхцером, швейцарским врачом, в диссертации, опубликованной в 1731 году, как останки одного из человеческих существ, существовавших во время Ноева потопы. Поэтому он применил к нему название *Homo diluvii testis*. Однако в действительности, как показал Кювье, перед нами скелет огромного тритона, очень близкого родственника гигантской саламандры (*Мепорота тахита*) с Явы.

Останки *рептилий* далеко не редкость в миоценовых породах, состоящих в основном из чelonцев и крокодилов. В этот период впервые появляются сухопутные черепахи (*тестудиниды*). Наиболее примечательным представителем этой группы является огромный *Colossochelys Atlas* из верхнемиоценовых отложений холмов Сивалик в Индии, описанный доктором Фалькonerом и сэром Проби Коутли. По своим размерам это огромное животное намного превосходило любую живущую черепаху, по оценкам, оно имело длину около двадцати футов, измеряемую от кончика морды до кончика хвоста, и достигало семи футов в высоту. Однако все детали его организации доказывают, что это должно было быть

"строго наземное животное с травоядными привычками и, вероятно, самого безобидного характера". Опытный палеонтолог, которого я только что процитировал, показывает далее, что некоторые традиции индусов делают вполне вероятным, что эта колоссальная черепаха дожила до более ранней части человеческого периода.

О *птицах* периода миоцена достаточно отметить, что, хотя они и отличаются друг от друга, они принадлежат, насколько известно, полностью к существующим группам и поэтому не представляют особого палеонтологического интереса.

The *Млекопитающие* миоцена очень многочисленны, и здесь можно упомянуть только о более важных формах. Среди *сумчатых* в Старом Свете все еще продолжали существовать виды опоссумов (*Didephys*), родственные существующим американским формам.

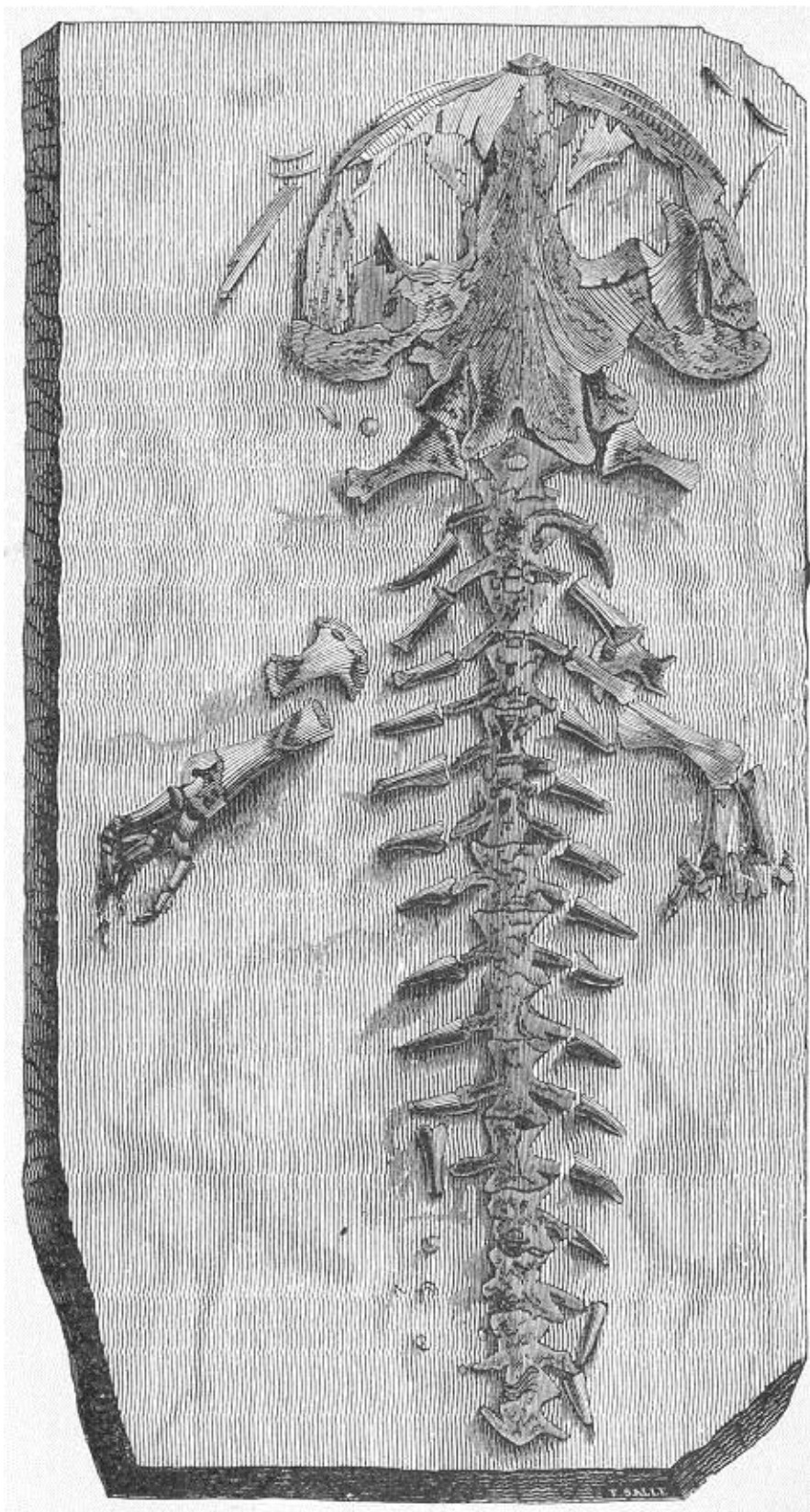


Рис. 242. Передняя часть скелета *Андриаса Шейхцери*, гигантской саламандры из третичного миоцена в Ненингене, Швейцария. Уменьшенный в размерах.

The *Беззубые* (ленивцы, броненосцы и муравьеды), в настоящее время обитающие в основном в Южной Америке, представлены двумя крупными европейскими формами. Одним из них является крупный *Macrotherium giganteum* из верхнего миоцена Жера на юге

Франции, который, по-видимому, был во многих отношениях родственником существующих чешуйчатых муравьедов или ящеров, в то время как непропорционально длинные передние конечности указывают на то, что он обладал лазающими привычками ленивцев. Другой - еще более гигантский *Ancylotherium Pentelici* из верхнего миоцена Пикерме, который, по-видимому, был таким же большим, как носорог, и который, должно быть, вел земной образ жизни. Этот вывод дополнительно подтверждается сравнительным равенством длины передних и задних конечностей, на которое не влияют кривизна и искривленность когтей, причем эта последняя особенность хорошо заметна у таких существующих наземных беззубых животных, как Большой муравьед.

Водные *сирены* и *китообразные* в миоценовые времена были представлены различными формами, не имеющими особого значения. Среди первых продолжал выживать ранее существовавший род *Halitherium*, а среди последних мы встречаем останки дельфинов и китов семейства "*Zeuglodont*". Мы также можем отметить здесь первое появление настоящих "китовых китов", два вида которых, напоминающие ныне живущих "настоящих китов" арктических морей и принадлежащие к тому же роду (*Balaena*), были обнаружены в миоценовых отложениях Северной Америки.

Большой отряд *копытных*, или копытно-четвероногих, очень широко развит в слоях миоценового возраста, различные новые виды этой группы появляются здесь впервые, в то время как некоторые из характерных родов предыдущего периода все еще представлены в новых формах. Среди непалых, или "непарнокопытных" копытных, мы впервые встречаемся с представителями семейства *носороговых*, включающего только существующих носорогов. В Индии, в верхнемиоценовых отложениях Сиваликских холмов, и в Северной Америке было обнаружено несколько видов носорогов, которые согласуются с существующими формами наличием трех пальцев на каждой ноге и одного или двух твердых волокнистых "рогов" на передней части головы. С другой стороны, формы этой группы, характерные для миоценовых отложений Европы, по-видимому, были по большей части безрогими и напоминали тапиров тем, что имели трехпалые задние лапы, но четырехпалые передние. Семейство тапиров представлено как в Старом, так и в Новом Свете видами рода *Lophiodon*, некоторые из которых были довольно миниатюрными по размеру, в то время как другие достигали размеров лошади. Близким родственником этого семейства также является особая группа четвероногих, которых Марш описал из миоценовых слоев Соединенных Штатов под названием *бронтотериды*. Эти необычные животные, типичным представителем которых является сам *бронтотерий* (рис. 243), сходятся с существующими тапирами Южной Америки и Индийского архипелага в том, что передние лапы четырехпалые, в то время как задние - трехпалые; и еще одно сходство обнаруживается в том факте (о чем свидетельствует форма носовых костей), что нос был длинным и гибким, образуя короткий подвижный хобот, с помощью которого животное могло лазать по кустарникам или деревьям.

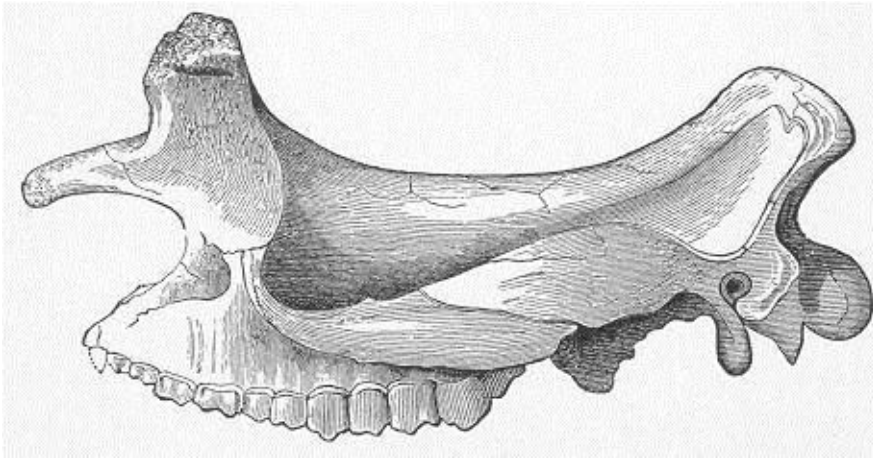


Рис. 243. Череп *brontotherium ingens*. Третичный миоцен, Соединенные Штаты. (После Марша.)

Однако они отличаются от тапиров не только очевидным наличием длинного хвоста, но и наличием пары очень крупных "стержневых рогов", закрепленных на носовых костях, что указывает на то, что животное обладало рогами, сходными по структуре с таковыми у "полорогих" жвачных животных (например, овец и быков). Говорят, что *brontotherium gigas* почти такой же большой, как слон, в то время как *В. Ингенс*, по-видимому, достиг еще более гигантских размеров. Хорошо известный род *Titanotherium* американского миоцена, по-видимому, также принадлежит к этой группе.

Семейство лошадиных (*equidae*) появляется в различных формах в миоцене, но наиболее важной и наиболее известной из них является *гинпарион*. У представителей этого рода общая структура скелета чрезвычайно похожа на таковую у существующих Лошадей, и внешний вид животного, должно быть, был во многом таким же. Ступня *Гинпариона*, однако, как упоминалось ранее, отличалась от ступни Лошади тем фактом, что, хотя у обоих средний палец сильно развит и заключен в широкое копыто, у первого, кроме того, были два боковых пальца, которые были достаточно развиты для ношения копыт, но были настолько зачаточными, что они лениво свисали сбоку от центрального пальца, не касаясь земли (см. рис. 230). С другой стороны, у Лошади эти боковые пальцы, хотя и присутствуют, не только функционально бесполезны, но и скрыты под кожей. Останки *гинпарионов* были найдены в различных регионах Европы и Индии; и из огромного количества их костей, найденных в определенных местностях, можно с уверенностью заключить, что эти предки лошадей среднего третичного периода жили, подобно их современным представителям, большими стадами и на открытых травянистых равнинах или прериях.

Среди четвероногих или *парнокопытных* мы впервые встречаемся с примерами *бегемота* с его четырехпальными ногами, массивным телом и огромными, похожими на бивни нижними клыками. В миоценовых отложениях Европы до настоящего времени не обнаружено никаких останков *гиннопотама*; но несколько видов были обнаружены в верхнем миоцене холмов Сивалик доктором Фальконером и сэром Проби Коутли. Эти древнеиндийские формы, однако, отличаются от существующих в Африке *гиннопотов* *amphibius* тем фактом, что у них было по шесть резцов на каждой челюсти (рис. 244), тогда как у последнего их всего четыре.

Среди других четвероногих копытных семейство свиней (*Suida*) представлено настоящими свиньями (*Sus Erymanthius*), пекари (*Dicotyles antiquus*) и формами, которые, подобно большому *Elotherium* американского миоцена, в настоящее время не имеют представителя. В верхнем миоцене Индии были найдены образцы верблюдов. Известно, что мелкие кабарги (*Amphitragulus* и *Dremotherium*) обитали во Франции и Греции; а настоящие олени (*cervidia*) с их прочными костистыми рогами впервые появляются здесь в лице видов, родственных ныне живущим оленям (*Cervus*), сопровождаемых вымершим родом *Dorcatherium*. Известно, что жирафы (*camelopardalidae*), ныне обитающие в Африке, обитали в Индии и Греции; а родственный им *элладомерий*, в некоторых отношениях промежуточный между жирафами и антилопами, обитал по Южной Европе от Аттики до Франции. Большая группа "полорогих" жвачных животных (*Cavicornia*), наконец, появилась в период миоцена; и хотя типичные семейства овец и быков, по-видимому, отсутствуют, существуют настоящие антилопы, а также формы, которые, если их систематически относить к *antilopidae*, тем не менее, являются более или менее явно переходными между ними и семейством овец и козлов. Таким образом, *палеорея* верхнего миоцена Греции может рассматриваться как настоящая антилопа; но *трагоцерас* из того же месторождения занимает промежуточное положение по своим признакам между типичными антилопами и козами.

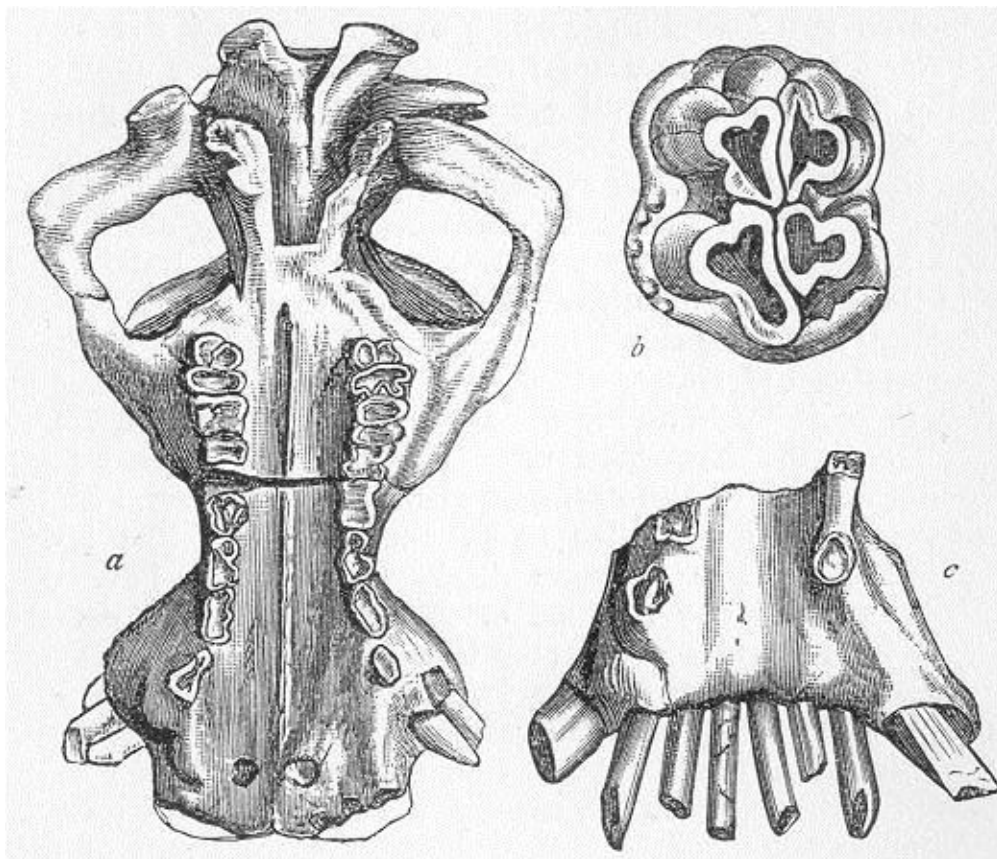


Рис. 244.—*a*, череп *гиппопотама Сиваленсиса*, при взгляде снизу, одна восьмая натурального размера; *b*, тот же коренной зуб, видна поверхность коронки, половина натурального размера; *c*, передняя часть нижней челюсти того же типа, видны шесть резцов и похожие на бивни клыки, одна восьмая натурального размера. Верхний миоцен, холмы Сивалик; (В честь Фальконера и Коутли.)

Однако, возможно, наиболее примечательным из этих миоценовых жвачных является *гигантский сиватерий* (рис. 245) с холмов Сивалик в Индии. У этого необычного животного было две пары рогов, поддерживаемых костяными "роговыми стержнями", так что не может быть никаких колебаний в отнесении *Sivatherium* к полороговым жвачным животным. Если бы все эти рога были простыми, не было бы никаких трудностей рассматривать *Sivatherium* просто как гигантскую четырехрогую антилопу, по существу похожую на живую *антилопу* (*Тетрацерос*) *quadricornis* из Индии. Задняя пара рогов, однако, не только намного крупнее передней, но и на каждом из них есть по два ответвления — особенность, не имеющая аналогов ни у одной из существующих антилоп, за исключением аномального зубчатого оленя (*Antilocapra*) из Северной Америки. Доктор Мьюри, однако, в замечательных мемуарах о структуре и взаимоотношениях *сиватерий*, обратил внимание на тот факт, что зубастик ежегодно сбрасывает *ножны* своих рогов, и предположил, что то же самое могло иметь место и с вымершей формой.

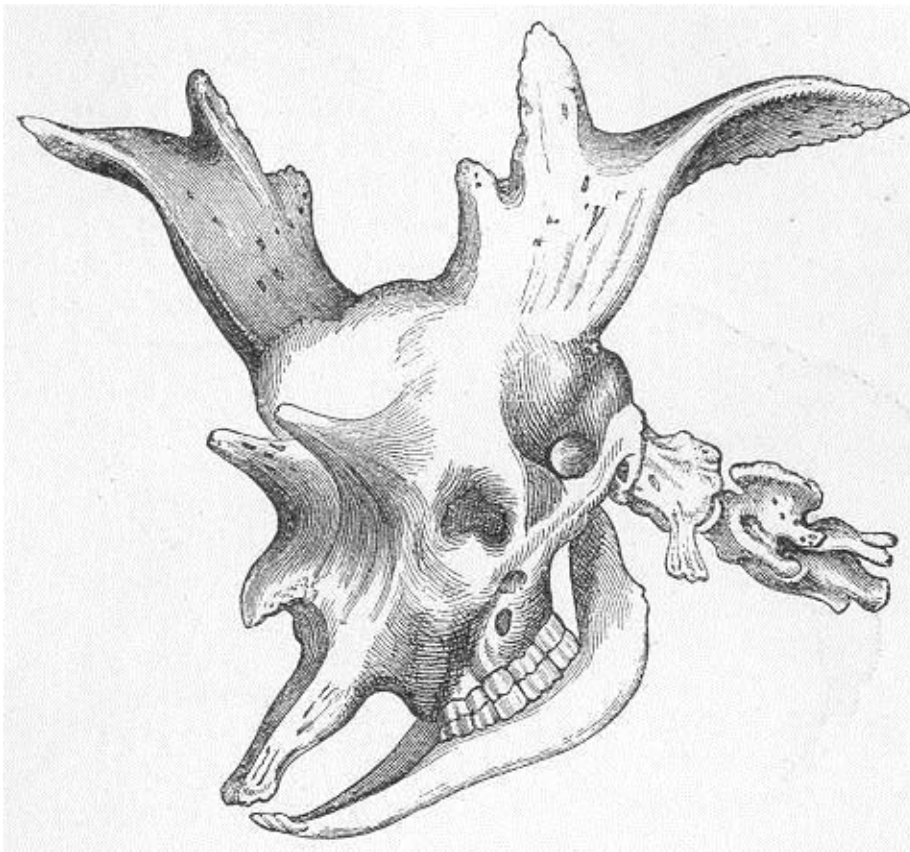


Рис. 245. Череп *sivatherium giganteum*, уменьшенный в размерах. Миоцен, Индия. (В честь Мюри.)

Эта гипотеза становится вероятной, среди прочих причин, благодаря тому факту, что до сих пор не обнаружено никаких следов роговой оболочки, окружающей роговые ядра индийских ископаемых. Следовательно, в целом мы можем рассматривать слоновий *сиватерий* как наиболее близкого родственника западноамериканскому зубчатому оленю и, таким образом, принадлежащего к семейству антилоп.

Опять же, именно к периоду миоцена мы должны отнести первое появление важного отряда слонов и их союзников (*хоботных*), все из которых характеризуются удлинёнными носами, похожими на хоботы, наличием пяти пальцев на ступне, отсутствием клыков, развитием двух или более резцов в длинные бивни и адаптацией коренных зубов к растительной диете. Известны только три родовые группы этого отряда, а именно, вымершие *дейнотерии*, столь же вымершие *мастодонты* и *слоны*; и известно, что все эти три типа существовали еще в миоценовый период, причем первый из них был приурочен исключительно к отложениям этого возраста. Из трех видов род *Deinotherium* является самым ненормальным по своим признакам; настолько ненормальным, что авторитетные источники считают его действительно одной из морских коров (*Sirenia*)— хотя эта точка зрения оказалась несостоятельной после открытия костей конечностей, которые вряд ли могут принадлежать какому-либо другому животному и которые явно относятся к хоботковидному типу. Самый знаменитый череп дейнотера (рис. 246) был эксгумирован из верхнемиоценовых отложений Эпплсхайма в Гессен-Дармштадте в 1836 году.

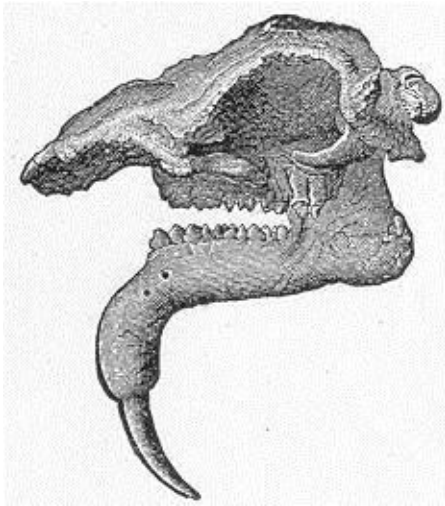


Рис. 246. Череп *deinotherium giganteum*, сильно уменьшенный. Из Верхнего миоцена Германии.

Этот череп был четырех с половиной футов в длину и указывал на животное крупнее любого существующего вида слонов. Верхняя челюсть лишена резцов или клыков, но снабжена с каждой стороны пятью коренными зубами, которые противостоят соответствующему ряду скрежещущих зубов на нижней челюсти. На нижней челюсти нет клыков, но передняя часть челюсти резко загнута вниз и несет два огромных резца, похожих на бивни, которые изогнуты вниз и назад, и использование которых довольно проблематично. Дейнотерия встречается не только в Европе, но и останки, принадлежащие к этому роду, также были обнаружены на холмах Сивалик в Индии.

Настоящие слоны (*Elephas*), по-видимому, не существовали в период миоцена в Европе, но несколько видов были обнаружены в верхнемиоценовых отложениях холмов Сивалик в Индии. Ископаемые формы, хотя во всех случаях они специфичны, а в некоторых случаях даже субродно различимы, согласуются с существующими в настоящее время в общем строении их скелета и в основных чертах их зубных рядов. В целом, на обеих челюстях отсутствуют клыки; на нижней челюсти нет резцов, в то время как в передней части верхней челюсти есть два резца, которые развиваются в два огромных "бивня". Есть шесть коренных зубов с каждой стороны как верхней, так и нижней челюсти, но только один, или, самое большее, часть из двух, фактически используется в любой момент времени; и по мере того, как он изнашивается, его выдвигают вперед и заменяют следующим за ним. Коренные зубы имеют очень большой размер, и каждый состоит из нескольких поперечных пластинок эмали, соединенных вместе слоновой костью; в процессе жевания зубы стираются до плоской поверхности, пересеченной эмалевыми гребнями с различным рисунком; Этот рисунок различен у разных видов слонов, хотя и постоянен для каждого; и они представляют собой одно из наиболее легкодоступных средств отделения ископаемых форм друг от друга

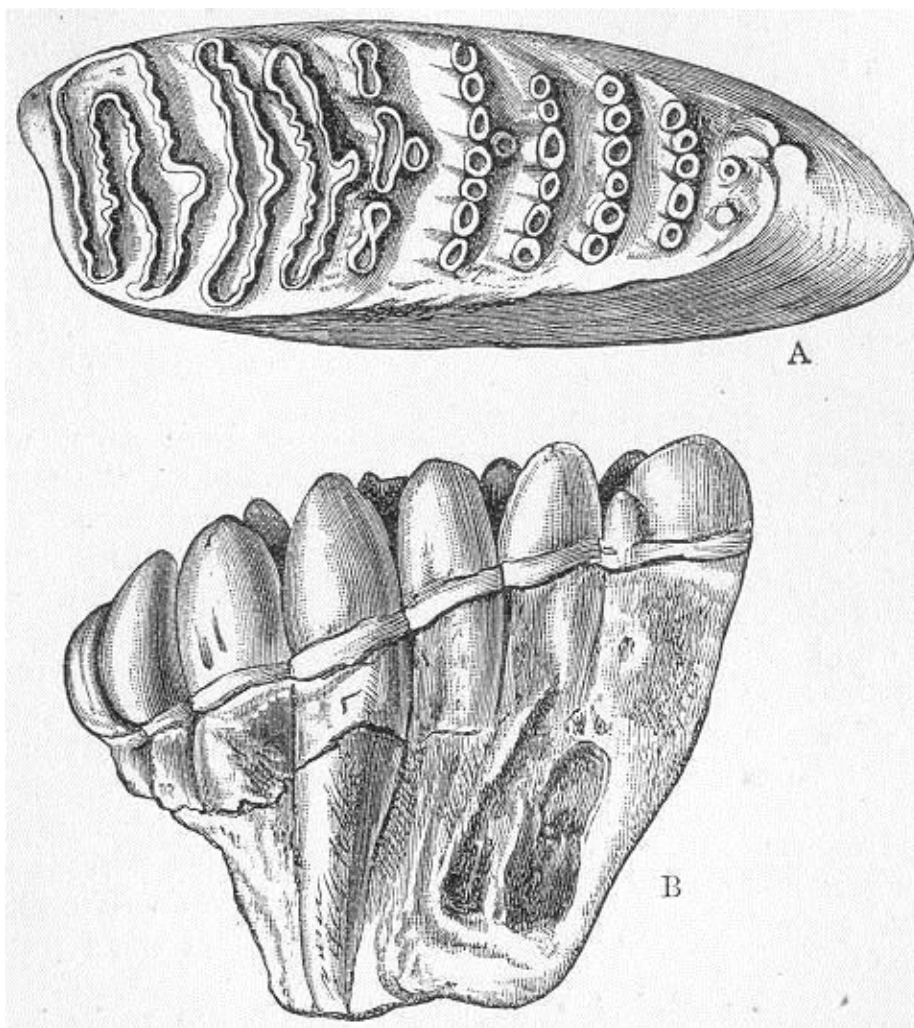


Рис. 247.—А, коренной зуб *Elephas planifrons*, одна треть натурального размера, с изображением шлифовальной поверхности -из верхнего миоцена Индии; Б, вид в профиль последнего верхнего моляра *Mastodon Sivalensis*, одна треть натурального размера — из Верхнего миоцена Индии. (Вслед Фальконеру.)

. Из семи миоценовых индийских слонов, судя по характеру коренных зубов, двое родственны существующему индийскому слону, один родственен живущему африканскому слону, а остальные четыре в некоторых отношениях являются промежуточными между настоящими Слонами и мастодонтами.

The *Мастодонты*, наконец, несмотря на то, что по своим общим признакам они вполне слоновьи, обладают коренными зубами, коронки которых снабжены коническими выступами или бугорками, расположенными попарно (рис. 247, Б), вместо того, чтобы иметь приблизительно плоскую поверхность, характерную для точильных станков слонов. Как и у последних, имеются два верхних резца, которые постоянно растут в течение жизни животного и образуют большие бивни; но мастодонты, кроме того, часто обладают двумя нижними резцами, которые в некоторых случаях также вырастают в маленькие бивни. Известно, что три вида *мастодонтов* встречаются в верхнем миоцене на холмах Сивалик в Индии; а в миоценовых отложениях европейской территории обнаружены останки четырех видов, из которых наиболее известными являются *M. Longirostris* и *M. Узколистный*.

В то время как травоядные четвероногие, как мы видели, были чрезвычайно многочисленны во времена миоцена и часто достигали гигантских размеров, хищные животные (*Carnivora*) ни в коем случае не испытывали недостатка, поскольку большинство основных существующих семейств отряда были представлены в отложениях этого возраста.

Таким образом, мы находим водных плотоядных, принадлежащих к обеим ныне живущим группам тюленей и моржей; настоящих медведей не хватает, но их место заполняет близкородственный род *Amphicyon*, из которого известны различные виды; ласки и выдры не были неизвестны, а *HynicNictis* и *Iditherium* верхнего миоцена Греции, по-видимому, занимают промежуточное положение между циветтами и гиенами; в то время как крупные кошки последующих периодов более чем адекватно представлены огромными "саблезубыми Тигр" (*Machairodus*), с его огромными острыми и зазубренными клыками.

Среди *грызунов* млекопитающих в миоценовых породах обнаружены останки кроликов, дикобразов (таких как *Hystrix primigenius* из Греции), бобров, мышей, тушканчиков, белок и сурков. Таким образом, все основные живые группы этого отряда были дифференцированы в эпоху среднего третичного периода.

The *Cheiroptera* представлены маленькими насекомоядными летучими мышами; а отряд насекомоядных млекопитающих представлен кротами, землеройками и ежами.

Наконец, обезьяны (*Quadrumania*), по-видимому, существовали в период миоцена в различных формах, останки этих животных были найдены как в Европе, так и в Индии; но ни один представитель этого отряда пока не был обнаружен в третичном миоцене Североамериканского континента. Среди обезьян Старого Света миоцена двумя наиболее интересными являются *плиопитек* и *дриопитек* из Франции. Предполагается, что первый из них (рис. 248) был наиболее близким родственником живущим *семнопитекам* Южной Азии, в случае он должен был обладать длинным хвостом. *Мезопитек* из верхнего миоцена Греции также является одной из низших обезьян, поскольку он наиболее близок к существующим макакам.

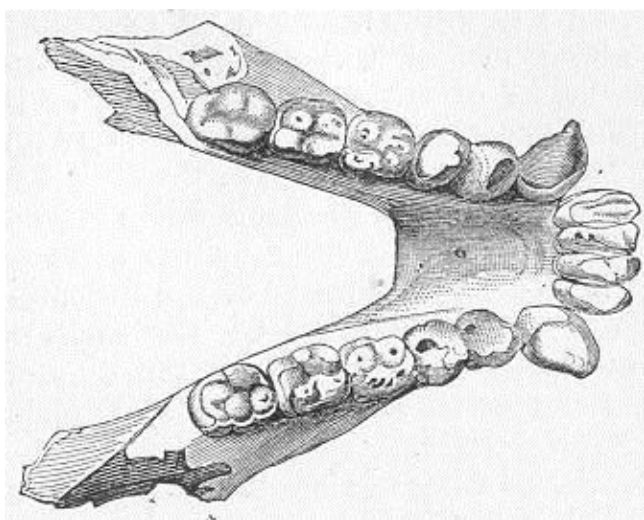


Рис. 248. Нижняя челюсть *pliopithecus antiquus*. Верхний миоцен, Франция.

С другой стороны, *дриопитек* верхнего миоцена Франции относится к группе "человекообразных обезьян" и наиболее близок к современным гиббонам, у которых хвост находится в зачаточном состоянии и отсутствуют щечные мешки. *Дриопитек* также был крупного размера, равняясь по росту человеку, и, по-видимому, жил среди деревьев и питался плодами.

ГЛАВА XX.

ПЕРИОД ПЛИОЦЕНА.

Высший раздел третичных отложений называется *плиоценовой* формацией в соответствии с классификацией, предложенной сэром Чарльзом Лайеллом. В плиоценовых формациях содержится от 40 до 95% существующих видов *моллюсков*, остатки которых принадлежат к вымершим видам. Сэр Чарльз Лайелл разделил их на две части: более древний плиоцен и Более новый плиоцен.

Плиоценовые отложения Британии залегают в Саффолке и известны под названием "Крэгс", поскольку это местный термин, используемый для обозначения определенных ракушечных песков, которые используются в сельском хозяйстве. Две из этих скал относятся к более древнему плиоцену, а именно к Белой и Красной скалам, а одна относится к более позднему плиоцену, а именно к Норвичской скале.

The *Белая или коралловая скала* Саффолка является старейшим из плиоценовых отложений Британии и представляет собой чрезвычайно локальное образование, встречающееся лишь на одной небольшой территории и имеющее максимальную толщину не более 50 футов. Он состоит из мягких песков с редкими вкраплениями рыхлого известняка. Несмотря на небольшую протяженность и толщину, коралловая скала имеет важное значение из-за количества окаменелостей, которые она содержит. Название "Коралловый" является неправильным, поскольку настоящих кораллов здесь немного, а так называемые "Кораллы" формации на самом деле являются *полизоа*, часто очень необычных форм. Раковины Коралловой скалы в основном такие, какие обитают в морях умеренных регионов; но встречаются и некоторые формы, которые обычно рассматриваются как указывающие на теплый климат.

The *Верхняя или Красная скала* Саффолка— как и Кораллиновая скала, имеет ограниченную географическую протяженность и небольшую толщину, редко превышающую 40 футов. Он состоит из кварцевых песков, обычно темно-красного или коричневого цвета, и насыщен многочисленными окаменелостями.

В общей сложности из Красной Скалы известно более 200 видов раковин, из которых 60 процентов можно отнести к существующим видам. Раковины в целом указывают на умеренный или даже холодный климат, явно менее теплый, чем тот, на который указывают органические остатки Коралловой скалы. Таким образом, представляется, что в течение плиоценового периода происходило постепенное похолодание, начавшееся в Кораллиновой скале, усилившееся в Красной скале, ставшее еще более суровым в Норвичской скале и, наконец, достигшее кульминации в арктическом холоде ледникового периода.

Помимо *моллюсков*, Красная Скала содержит ушные кости китов, зубы акул и скатов, а также останки мастодонта, носорога и тапира.

The *Newer Pliocene* deposits are represented in Britain by the *Norwich Crag*, местным образованием, происходящим недалеко от Норвича. Он состоит из бессвязных песков, суглинков и гравия, лежащих отдельными участками толщиной от 2 до 20 футов на эродированной поверхности мела. Норвичский утес содержит смесь морских, сухопутных и пресноводных раковин с остатками рыб и костями млекопитающих; так что он, должно быть, был отложен как местное морское отложение недалеко от устья древней реки. Всего здесь содержится более 100 морских раковин, из которых 89 процентов принадлежат к существующим видам. Из млекопитающих двумя наиболее важными являются слон (*Elephas*

meridionalis) и характерный плиоценовый мастодонт (*M. Arvernensis*), который до сих пор является единственным мастодонтом, обитающим в Британии.

Согласно последним представлениям авторитетных специалистов, определенные отложения, такие как так называемый "Утес Бридлингтон" в Йоркшире и "Чиллсфордские пласты" в Саффолке, также должны быть отнесены к более позднему плиоцену на том основании, что они содержат небольшую долю вымерших раковин. Однако наши знания о существующей фауне моллюсков все еще настолько неполны, что можно обоснованно усомниться в том, что эти предполагаемые вымершие формы на самом деле окончательно исчезли, в то время как рассматриваемые слои имеют сильную естественную связь с "ледниковыми отложениями", о чем свидетельствует количество содержащихся в них арктических моллюсков. Таким образом, здесь эти пласты будут включены в постплиоценовую серию, несмотря на то, что известно, что некоторые из их видов раковин в настоящее время не существуют.

Ниже приведены наиболее важные плиоценовые отложения, которые до настоящего времени были обнаружены за пределами Великобритании:—

1. В окрестностях Антверпена встречаются определенные "утесы", которые частично являются эквивалентом Белой и Красной скал. Самый низкий из них содержит менее 50%, а самый высокий - 60% существующих видов раковин, остальные вымерли.

2. Цепь Апеннин в Италии с обеих сторон граничит с серией невысоких холмов, сложенных третичными слоями, которые известны как Субапеннинские пласты. Часть из них имеет миоценовый возраст, часть - более древний плиоцен, а часть - более новый плиоцен. Более древняя плиоценовая часть Субапеннин состоит из голубых или коричневых мергелей, толщина которых иногда достигает 2000 футов.

3. В долине реки Арно, выше Флоренции, находятся как более древние, так и более новые плиоценовые слои. Первые состоят из голубых глин и бурых углей с обилием растений. Последние состоят из песков и конгломератов с остатками крупных плотоядных млекопитающих, мастодонта, слона, носорога, гиппопотама и т.д.

4. На Сицилии более поздние плиоценовые слои, вероятно, развиты в большей степени, чем где-либо еще в мире, иногда достигая высоты 3000 футов над уровнем моря. Серия состоит из глин, мергелей, песков и конгломератов, покрытых компактным известняком, толщина которого достигает от 700 до 800 футов. Окаменелости в этих слоях почти полностью принадлежат живым видам, одним из самых распространенных является Большой средиземноморский гребешок (*Pecten JacobæUs*).

5. Плиоценовые отложения, известные как "Арало-Каспийские", занимают обширную территорию вокруг Каспийского, Аральского, и Азовского морей. Окаменелости в этих слоях частично пресноводные, частично морские, а частично промежуточные по характеру, и они по большей части идентичны видам, обитающим в настоящее время в Каспийском море. Вся формация, по-видимому, указывает на прежнее существование огромного слоя солоноватой воды, образующего внутреннее море, подобное Каспийскому, но такое же большое, как Средиземное море.

6. В Соединенных Штатах слои плиоценового возраста обнаружены в Северной и Южной Каролине. Они состоят из песков и глин с многочисленными ископаемыми, главным образом моллюсками и иглокожими. От 40 до 60 процентов окаменелостей принадлежат к

существующим видам. На Луп-Форке реки Платт, в регионе Верхнего Миссури, находятся пласты, которые, как также считается, относятся к периоду плиоцена и, вероятно, к его верхнему отделу. Они имеют толщину от 300 до 400 футов и содержат наземные раковины с костями многочисленных млекопитающих, таких как верблюды, носороги, мастодонты, слоны, лошади, олени и т.д.

Что касается *жизни* периода плиоцена, то существует только два класса организмов, на которые необходимо направить наше внимание, а именно: моллюски и млекопитающие. Что касается первых, то мы должны прежде всего отметить, что в этот период интродукция новых видов животных на земном шаре происходила быстрыми темпами. В более древних отложениях плиоцена количество раковин существующих видов составляет всего от 40 до 60%; но в более позднем плиоцене доля живых форм возрастает до целых 80-95%. В то время как моллюски, таким образом, быстро модернизируются, все млекопитающие по-прежнему принадлежат к вымершим видам, хотя современные родовые типы постепенно вытесняют более устаревшие формы миоцена. Во-вторых, имеются веские доказательства того, что в период плиоцена климат северного полушария подвергался постепенному похолоданию. В период миоцена есть свидетельства того, что Европа обладала климатом, очень похожим на тот, которым сейчас пользуется Юг Соединенных Штатов, и, конечно, намного теплее, чем сейчас. Присутствие пальм на суше и многочисленных крупных каури, Шишек и других раковин в теплых регионах моря достаточно доказывает это. С другой стороны, в более древних отложениях плиоцена среди Раковин преобладают северные формы, хотя некоторые типы из более жарких регионов все еще сохранились. В более позднем плиоцене, опять же, моллюски почти исключительно населяют моря умеренных или даже холодных регионов; в то время как, если мы рассматриваем отложения, подобные "Скале Бридлингтон" и "слоям Чиллсфорда", как действительно относящиеся к этому периоду, мы встречаемся в конце этого периода с раковинами, которые в настоящее время отчетливо характерны для высоких широт. Можно было бы подумать, что появление четвероногих, таких как слон, носорог и гиппопотам, опровергло бы это обобщение и скорее поддержало бы точку зрения о том, что климат Европы и Соединенных Штатов, должно быть, был жарким в более поздний период плиоцена. Однако у нас есть основания полагать, что многие из этих вымерших млекопитающих были более обильно покрыты шерстью и более приспособлены к выдерживанию низких температур, чем кто-либо из их ныне живущих сородичей. Мы также должны помнить, что многие из этих крупных травоядных четвероногих, возможно, вели и действительно, вероятно, были более или менее мигрирующими по своему образу жизни; и что, хотя зимы поздней части плиоценового периода были холодными, лето могло быть очень жарким. Это позволило бы таким наземным животным мигрировать на север в летнее время, когда был бы достаточный запас пищи и достаточно высокая температура, и отступать на юг с приближением зимы.

Основные палеонтологические интересы плиоценовых отложений, как и последующего постплиоцена, сосредоточены вокруг млекопитающих того периода; и среди множества их форм мы можем ограничить наше внимание отрядами копытных четвероногих (*копытные*), *хоботные*, *плотоядные* и *четвероногие*. Почти все другие отряды млекопитающих более или менее полно представлены во времена плиоцена, но ни один из них не вызывает особого интереса, пока мы не перейдем к постплиоцену.

Среди непалых копытных, помимо останков настоящих тапиров (*Tapirus Arvernensis*), мы встречаем кости нескольких видов носорогов, из которых наиболее важными являются *Rhinoceros Etruscus* и *R. Megarhinus* (рис. 249). Первый из них (рис. 249, А) получил свое специфическое название из-за его обилия в плиоценовых отложениях Валь д'Арно, недалеко от Флоренции, и, хотя его распространение в основном плиоценовое, он сохранился в более

ранней части постплиоценового периода. *Носорог этруск* соответствовал существующим африканским формам в том, что имел два рога, расположенных один за другим, причем передний был самым длинным; но он был сравнительно небольшим и стройным по своему телосложению, в то время как ноздри были разделены неполной костной перегородкой. У *носорога megarhinus* (рис. 249, Б), с другой стороны, такой перегородки между ноздрями нет, а носовые кости значительно увеличены в размерах. Это была двурогая форма, и она была найдена связанной с *Elephas meridionalis* и *E. Antiquus* в плиоценовых отложениях Валь д'Арно, недалеко от Флоренции. Как и предыдущий, он сохранился, в уменьшенном количестве, в более ранней части постплиоценового периода.

Лошади (*равноногие*) представлены как в Европе, так и в Америке трехпальными гиппарионами, которые сохранились с миоцена, но сейчас находятся на грани исчезновения.

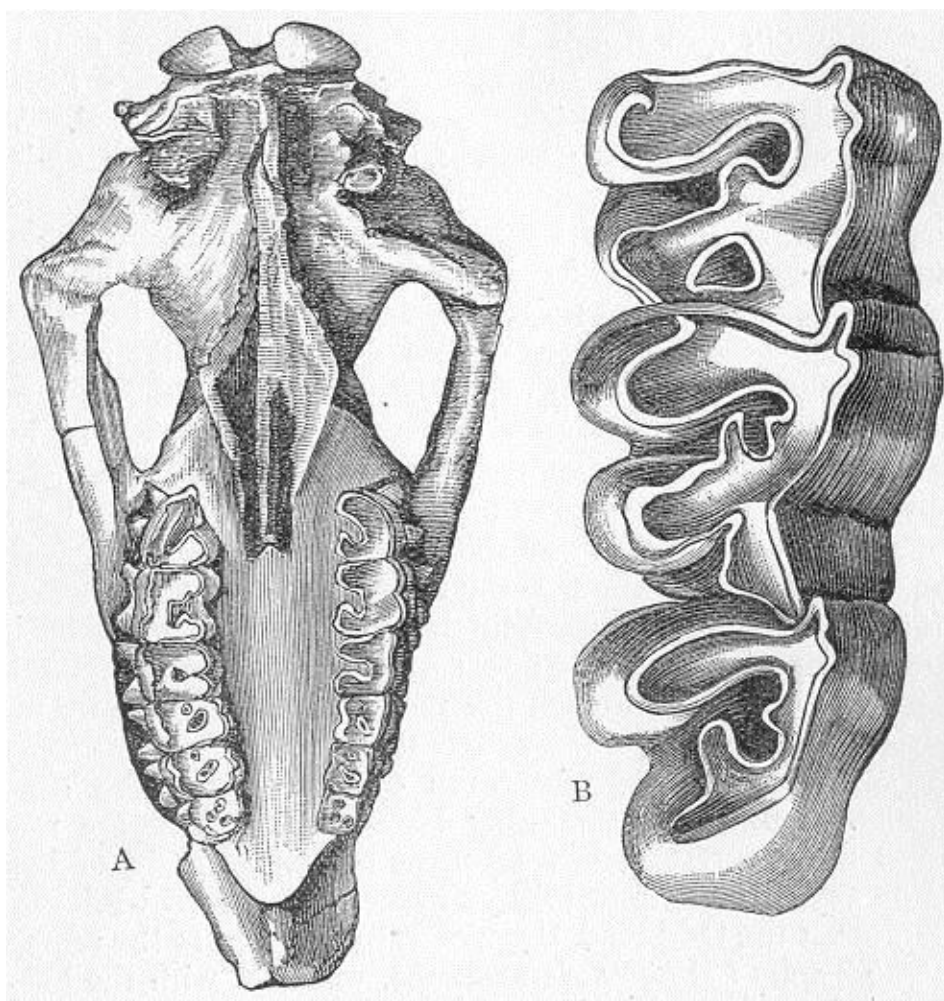


Рис. 249.—А. Нижняя поверхность черепа *носорога этруска*, одна седьмая естественного размера -плиоцен, Италия.; Б. Коронки трех настоящих коренных зубов верхней челюсти, левая сторона, *носорога мегархина* (*R. Leptorhinus*, Сокольников), половина естественного размера —плиоцен, Франция. (Вслед Фальконеру.)

Также впервые мы встречаемся с настоящими Лошадьми (*Equus*), у которых каждая нога снабжена только одним целым пальцем, заключенным в одно широкое копыто. Один из американских видов того периода (*Equus excelsus*) по росту вполне соответствовал современной лошади; и интересно отметить появление местных лошадей в Америке в такую сравнительно позднюю геологическую эпоху, учитывая, что на этом континенте определенно не было ни одного из этих животных, когда его впервые обнаружили испанцы.

Среди четвероногих копытных мы можем отметить появление свиней (*Suida*), форм, родственных верблюдам (*camelidae*), и различных видов оленей (*cervidae*); но наиболее интересным плиоценовым млекопитающим, принадлежащим к этому разделу, является большой бегемот майор из Британии и Европы. Этот хорошо известный вид очень близок к живущему в Африке *gunnotаму amphibius*, от которого его отличают только более крупные размеры и определенные особенности, связанные со строением скелета. Он встречается в очень большом количестве в плиоценовых отложениях Италии и Франции, связан с останками слона, мастодонта и носорога, и сохранился в более ранней части постплиоценового периода. В этот последний упомянутый период он расширил свой ареал на север и считается связанным с северными оленями, бизонами и другими северными животными. Из этого факта с большой долей вероятности был сделан вывод, что большой гиппотам был покрыт длинной шерстью, отличаясь таким образом от своего почти безволосого современного представителя и напоминая своих собратьев, мамонта и шерстистого носорога.

Переходя к плиоценовым хоботным, мы обнаруживаем, что великие *дейнотерии* миоцена в настоящее время полностью исчезли, и единственными представителями отряда являются мастодонты и слоны. Наиболее важным представителем первой группы является *Mastodon Arvernensis* (рис. 250), который широко распространился по Южной Европе и Англии и обычно ассоциируется с останками *Elephas meridionalis*, *E. antiquus*, *Rhinoceros megarhinus* и большого *gunnotама*.

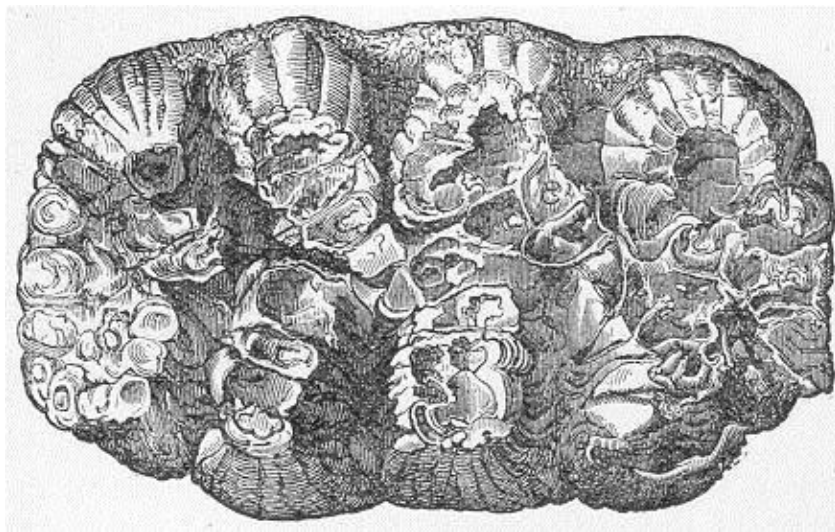


Рис. 250. Третий молочный моляр левой стороны верхней челюсти *Arvernensis Mastodon Arvernensis*, показывающая шлифовальную поверхность. Плиоцен.

Нижняя челюсть, по-видимому, была лишена резцов; но верхние резцы развились в огромные бивни, которые иногда достигают длины девяти футов и имеют простую кривизну бивней современных слонов. Среди плиоценовых слонов двумя наиболее важными являются *Elephas meridionalis* и *Elephas antiquus*. Из них *Elephas meridionalis* (рис. 251) в изобилии встречается в плиоценовых отложениях Южной Европы и Англии, а также сохранился в более ранней части постплиоценового периода.

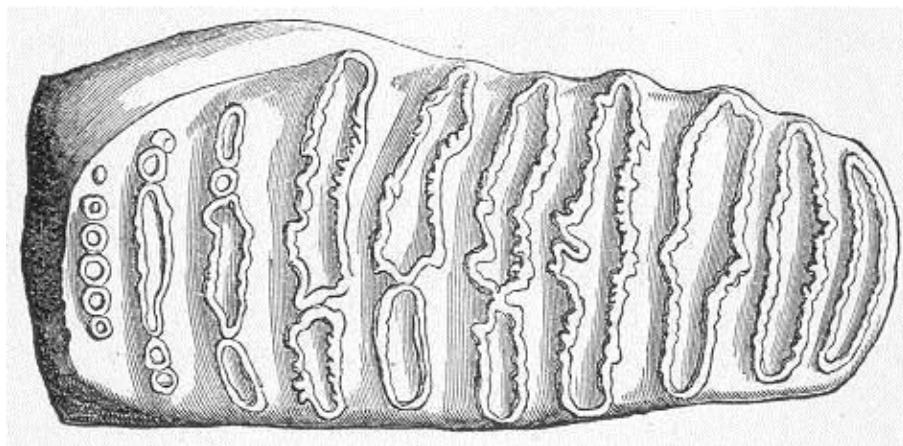


Рис. 251.—Коренной зуб *Elephas meridionalis*, одна треть от естественного размера. Плиоцен и постплиоцен.

Его коренные зубы по типу таковых у современного африканского слона, промежутки, закрытые поперечными эмалевыми пластинками, имеют более или менее ромбовидную форму, в то время как кривизна бивней простая. Древний слон (рис. 252) очень часто ассоциируется с предыдущим, и он дожил до еще более поздней стадии постплиоценового периода.

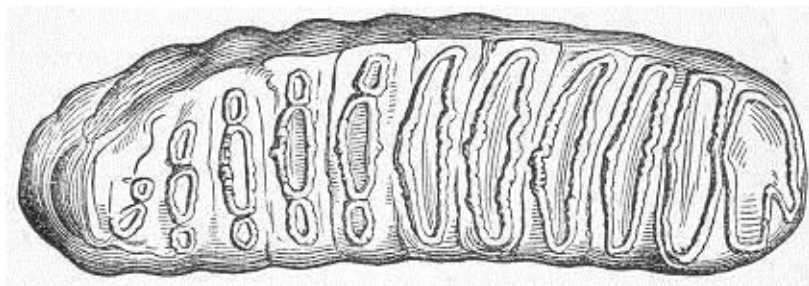


Рис. 252. Коренной зуб древнего слона, одна треть от естественного размера. Плиоцен и постплиоцен.

Коренные зубы принадлежат к типу существующих индийских слонов, со сравнительно тонкими эмалевыми гребнями, расположены ближе друг к другу, чем у африканского типа; в то время как бивни были почти прямыми.

Среди плиоценовых плотоядных мы встречаем настоящих медведей (*Ursus Arvernensis*), гиен (таких как *Hyaena Hipparionum*) и настоящих львов (таких как *Felis angustus* из Северной Америки); но самым замечательным из хищных животных этого периода является большой "саблезубый тигр" (*Machairodus*), виды которого существовали в раннем миоцене и сохранились до наших дней. поздний постплиоцен. В этой замечательной форме нам представлен, возможно, самый высокоразвитый вид из всех известных хищных зверей. Челюсти не только пропорционально короче, чем у современных крупных кошек, но и клыки (рис. 253) огромных размеров, сильно уплощенные, так что принимают форму острия, с мелко зазубренными краями. Часть символов черепа, остальная часть скелета, насколько известно, являются доказательствами того, что саблезубый

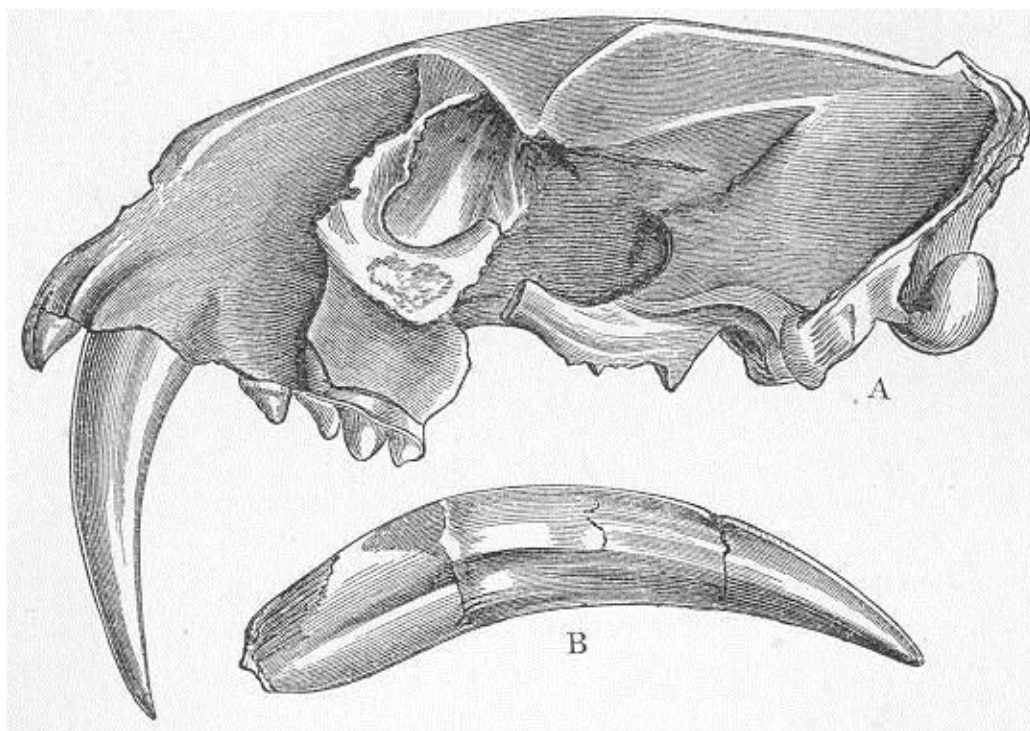


Рис. 253.—А, череп *Machairodus cultridens*, без нижней челюсти, уменьшенный в размерах; Б, тот же клык, вдвое меньше естественного размера. Плиоцен, Франция.

Тигр был необычайно мускулистым и сильным и в высшей степени приспособленным к хищнической жизни. Вид *Machairodus*, должно быть, был размером с существующего Льва; и род этот не только европейский, но представлен как в Южной Америке, так и в Индии, так что географический ареал этих хищных зверей, должно быть, был очень обширен.

Наконец, мы можем отметить, что в плиоценовых отложениях Европы обнаружены останки обезьян (*Quadrupana*), родственных существующим *семнопитекам* и макакам.

ЛИТЕРАТУРА.

Следующий список включает небольшую подборку некоторых наиболее важных и легкодоступных работ и воспоминаний, относящихся к третичным породам и их окаменелостям. За немногими исключениями, были опущены зарубежные работы, относящиеся к третичным слоям европейского континента или их органическим остаткам:—

- (1) "Элементы геологии". Лайелл.
- (2) "Элементы геологии для студентов". Лайель.
- (3) "Руководство по палеонтологии". Оуэн.
- (4) "Британские ископаемые млекопитающие и птицы". Оуэн.
- (5) "Traité de Paléontologie." Pictet.
- (6) "Cours Elémentaire de Paléontologie." D'Orbigny.
- (7) "Вероятный возраст лондонской глины" и др. — 'Кварт. Journ. Геол. соц., том iii. Прествич.
- (8) "Структура и вероятный возраст песков Бэгшот" — Там же, том iii. Прествич.
- (9) "Третичные образования острова Уайт" — Там же, том ii. Прествич.
- (10) "Структура слоев между лондонской глиной и мелом" и др. — Там же, тома vi, viii и x. Прествич.
- (11) "Корреляция третичных периодов эоцена Англии, Франции и Бельгии" — Там же, т. xxvii.

Прествич.

- (12) "О речных и морских образованиях острова Уайт" — Там же, том ix. Эдвард Форбс.
- (13) "Новые третичные отложения побережья Сассекса" — Там же, том. xiii. Годвин-Остен.
- (14) "Кайнозойские формации Бельгии" — Там же, т. xxii. Годвин-Остин.
- (15) "Третичные слои Бельгии и французской Фландрии" — Там же, том. viii. Лайелл.
- (16) "О третичных листовых зарослях на острове Малл" — Там же, том vii. Герцог Аргайлл.
- (17) "Новые терциарии Саффолка и их фауна" — Там же, том. xxvi. Рэй Ланкестер.
- (18) "Нижне-Лондонские терциарии Кента" — Там же, т. xxii. Уитакер.
- (19) "Путеводитель по геологии Лондона" — 'Mem. Geol. Обзор'. Уитакер.
- (20) "Мемуары геологической службы Великобритании".
- (21) "Вводный очерк геологии района Крэг" (Приложение к "Crag Mollusca", Палеонтографическое общество). С. В. Вуд, младший. и Ф. У. Хармер.
- (22) "Третичные речно-морские отложения острова Уайт". Эдвард Форбс. Под редакцией Годвина-Остина; с Описаниями окаменелостей Морриса, Солтера и Руперта Джонса — "Воспоминания геологической службы".
- (23) "Геологические экскурсии вокруг острова Уайт". Мантелл.
- (24) "Каталог британских окаменелостей". Моррис.
- (25) "Каталог окаменелостей в Музее практической геологии". Этеридж.
- (26) "Монография о скальных полизоях" (Палеонтографическое общество). Буск.
- (27) "Монография о третичных брахиоподах" (Ibid.) Дэвидсон.
- (28) "Монография о третичных малакостракусных ракообразных" (Ibid.) Белл.
- (29) "Монография о третичных кораллах" (Там же) Милн-Эдвардс и Хайме.
- (30) "Дополнение к третичным кораллам" (Там же) Мартин Дункан.
- (31) "Монография об эоценовых моллюсках" (там же) Фред. Э. Эдвардс.
- (32) "Монография об эоценовых моллюсках" (Ibid.) Сирлз против Вуда.
- (33) "Монография о скальном моллюске" (Ibid.) Сирлз против Вуда.
- (34) "Монография о третичных энтомостратах" (Ibid.) Руперт Джонс.
- (35) "Монография о фораминиферах Скалы" (Ibid.) Руперт Джонс, Паркер и Х. Б. Брэди.
- (36) "Монография о радиариях лондонской глины" (Ibid.) Эдвард Форбс.
- (37) "Монография о китообразных Красной скалы" (Ibid.) Оуэн.
- (38) "Монография об ископаемых рептилиях Лондонской глины" (Ibid.) Оуэн и Белл.
- (39) "На черепае птицы с зубами из лондонской глины Шеппи" — "Кварта. Journ. Геол. соц., том xxix. Owen.
- (40) 'Ossements Fossiles.' Cuvier.
- (41) "Древняя сивальная фауна". Фальконер и сэр Проби Коутли.
- (42) "Палеонтологические мемуары". Фальконер.
- (43) "Ископаемые животные и геология природы". Годри.
- (44) "Основные персонажи динозавров" — "Американский журнал. науки и искусств", том xi. Марш.
- (45) "Основные признаки бронтотерид" (там же) Марш.
- (46) "Основные признаки тиллодонтии" (там же) Марш.
- (47) "Вымершие позвоночные эоцена Вайоминга" — "Геологическая служба Монтаны" и др., 1872. Справляться.
- (48) "Древняя фауна Небраски" — "Вклад Смитсоновского института в развитие знаний", том vi. Труды.
- (49) "Руководство по геологии". Дана.
- (50) "Палеонтология и эволюция" (Обращение президента к Лондонскому геологическому обществу, 1870) — "Кварт. Journ. Геол. соц., том. xxvi. Хаксли".
- (51) "Минеральная конхология". Соуэрби.

- (52) 'Description des Coquilles Fossiles,' &c. Deshayes.
 (53) 'Description des Coquilles Tertiaires de Belgique.' Nyst.
 (54) 'Fossilien Polypen des Wiener Tertiär-beckens.' Reuss.
 (55) 'Palæontologische Studien über die älteren Tertiär-schichten der Alpen.' Reuss.
 (56) 'Land und Süss-wasser Conchylien der Vorwelt.' Sandberger.
 (57) 'Flora Tertiaria Helvetica'. Хир.
 (58) 'Flora Fossilis Arctica'. Хир.
 (59) "Исследования климата и экологии тертиальной зоны". Хир.
 (60) "Ископаемая флора Великобритании". Линдли и Хаттон.
 (61) "Ископаемые плоды и семена лондонской глины". Бауэрбанк.
 (62) "Лиственные заросли третичного периода острова из Малла" - 'Кварта. Journ. Геол. соц., том vii. Эдвард Форбс.
 (63) "Геология Англии и Уэльса". Гораций Б. Вудворд. [25]

[Примечание 25: Эта работа, опубликованная в то время, когда эти листы проходили через печать, дает изучающему подробное представление обо всех слоях Англии и Уэльса с их различными подразделениями, от основания палеозоя до вершины третичного периода.]

ГЛАВА XXI.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ПЕРИОД.

ПОСТПЛИОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД.

Позже любой из третичных формаций находятся различные обособленные и более или менее поверхностные скопления, о которых обычно говорят как о *посттретичных формациях* в соответствии с терминологией сэра Чарльза Лайелла - или как о *четвертичных формациях*, в соответствии с общим использованием континентальных геологов. Во всех этих формациях мы не встречаем *моллюсков*, за исключением тех, которые существуют сейчас, — за частичным и очень ограниченным исключением некоторых из древнейших отложений этого периода, в которых несколько раковин иногда принадлежат видам, о существовании которых в настоящее время не известно. В то время как *моллюски* из четвертичных отложений, вообще говоря, идентичны существующим формам, *млекопитающих* иногда относят к ныне живущим, иногда к вымершим видам. В соответствии с этим четвертичные формации делятся на две группы: (1) *постплиоценовые*, в которых раковины почти неизменно относятся к существующим видам, но некоторые из *млекопитающих* вымерли; и (2) *недавние*, в которых *раковины* и *млекопитающие* *одинаково принадлежат к существующим видам*. О постплиоценовых отложениях часто говорят как о *плейстоценовых* образованиях (греч. *pleistos*, большинство; *kainos*, новый или недавний), намекая на тот факт, что подавляющее большинство живых существ этого периода принадлежат к видам, характерным для "нового" или недавнего периода.

The *Недавние* отложения, хотя и представляют высочайший интерес, интересуют не столько палеонтолога в строгом смысле этого слова, сколько зоолога, поскольку они содержат останки только существующих животных. Они "доисторические", но они полностью принадлежат существующему земному порядку. *Постплиоценовые* отложения, с другой стороны, содержат останки различных вымерших млекопитающих; и хотя человек,

несомненно, существовал, во всяком случае, в более позднюю часть этого периода, если не на протяжении всего его, они, по сути, составляют область палеонтологии.

Постплиоценовые отложения чрезвычайно разнообразны и очень широко распространены; и из-за способа их залегания обычные геологические тесты возраста в их случае доступны, но лишь частично. Таким образом, вопрос о классификации этих отложений является чрезвычайно сложным; и что касается возраста даже некоторых из наиболее важных из них, все еще существуют значительные расхождения во мнениях. Для нашей настоящей цели будет удобно принять классификацию постплиоценовых отложений, основанную на том, что они соотносятся во времени с великим "ледниковым периодом" или "Оледенелым периодом"; хотя и не утверждается, что наших нынешних знаний достаточно, чтобы сделать такую классификацию более чем предварительной.

В начале третичного периода, как мы видели, климат северного полушария, о чем свидетельствуют животные и растения эоцена, был намного жарче, чем сейчас, и действительно носил субтропический характер. В период среднего третичного периода, или миоцена, температура, хотя и не была столь высокой, все же была намного теплее, чем сейчас в северном полушарии; и мы знаем, что растения умеренных регионов в это время процветали за полярным кругом. В позднем третичном периоде, или плиоцене, опять же, есть свидетельства того, что северное полушарие подверглось дальнейшему прогрессирующему понижению температуры; хотя климат Европы в целом, по-видимому, в конце третичного периода был, если вообще был, теплее или, во всяком случае, не холоднее, чем в наши дни. Однако с началом четвертичного периода это понижение температуры стало более заметным; и, начиная с умеренного климата, мы обнаруживаем, что большая часть северного полушария постепенно подвергается всем суровостям сильного арктического холода. Все горные районы Северной и Центральной Европы, Британии и Северной Америки стали рассадниками огромных ледяных потоков, и большие площади суши, по-видимому, были покрыты сплошным ледяным покровом. Арктические условия этого, хорошо известного "Ледникового периода", не раз ослабевали и не раз восстанавливались с меньшей интенсивностью. Наконец, произошло постепенное, но неуклонно прогрессирующее улучшение температуры; лед медленно таял и в конце концов исчез совсем; и климат снова стал умеренным, за исключением высоких северных широт.

Описанные выше изменения температуры происходили медленно и постепенно и заняли весь постплиоценовый период. В каждый из трех периодов, отмеченных этими изменениями — в ранне-умеренный, центрально-холодный и поздне-умеренный периоды — на поверхности северного полушария были отложены определенные отложения; и эти отложения в совокупности составляют постплиоценовые формации. Следовательно, мы можем удобно классифицировать все скопления этой эпохи по (1) *доледниковым* отложениям, (2) *ледниковым* отложениям и (3) *послеледниковым* отложениям в зависимости от того, образовались ли они до, во время или после "ледникового периода". Ни в коем случае нельзя утверждать, что мы можем определенно установить точное соотношение во времени всех постплиоценовых отложений с ледниковым периодом. Напротив, есть некоторые, которые придерживаются весьма спорной позиции в отношении этого пункта; и есть другие, которые вообще не допускают определенного выделения таким образом вследствие их появления в регионах, где, как известно, не установился "Ледниковый период". Однако для нашей настоящей цели, поскольку нам придется заниматься главным образом северным полушарием, приведенная выше классификация, при всех ее недостатках, имеет больше преимуществ, чем любая другая, которая была до сих пор предложена.

I. ДОЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ.- Главное доледниковое отложение Британии обнаружено на побережье Норфолка, оно относится к более позднему плиоцену (Норвичская скала) и состоит из древней поверхности суши, известной как "подстилка Кромерского леса".

Это древняя почва с вросшими в нее пнями многих деревьев, все еще находящихся в вертикальном положении, с остатками живых растений и костями недавних и вымерших четвероногих. Он перекрыт пресноводным и морским дном, все раковины которого принадлежат существующим видам, и, наконец, преодолен настоящим "дрейфом ледников". В то время как все раковины и растения Кромерского лесного массива и связанных с ним слоев принадлежат к существующим видам, млекопитающие частично живые, частично вымершие. Таким образом, мы находим существующих волка (*Canis lupus*), благородного оленя (*Cervus elaphus*), косулю (*Cervus capreolus*), крота (*Talpa EuroptæA*) и бобра (*Castor fiber*), живущих в западной Англии бок о бок с крупным *gunnotамом*, *Elephas antiquus*, *Elephas meridionalis*, носорогом *эпруском* и *R. Megarhinus* из Период плиоцена, которые не только вымерли, но и предполагают, во всяком случае, умеренно теплый климат. Помимо вышеперечисленного, в Лесной подстилке обнаружены останки нескольких вымерших видов оленей, большого вымершего бобра (*Trogontherium Cuvieri*), каледонского быка или "уруса" (*Bos primigenius*) и лошади (*Equus fossilis*), мало отличимых от существующей формы, если вообще отличимых.

Так называемый "Утес Бридлингтон" в Йоркшире и "Чиллсфордские отложения" в Саффолке, вероятно, следует рассматривать как также относящиеся к этому периоду; хотя многие из раковин, которые они содержат, имеют арктический характер и указывают на то, что они были отложены в начале самого ледникового периода. Однако из-за того факта, что известно, что некоторые раковины из этих отложений не встречаются в живом состоянии, эти и некоторые другие подобные скопления иногда рассматриваются как относящиеся к плиоценовому периоду.

II. ЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ.—В этот раздел включена большая серия отложений, которые широко распространены как в Европе, так и в Америке и которые образовались в то время, когда климат этих стран был намного холоднее, чем сейчас, и более или менее приближался к тому, что мы видим в наши дни в арктических регионах. Эти отложения известны под общим названием *Ледниковых отложений* или под более специализированными названиями Дрейф, Северный дрейф, Валунно-глинистый, Тилл и т.д.

Эти ледниковые отложения обнаружены в Британии вплоть до Темзы на юге, по всей Северной Европе, во всех наиболее возвышенных частях Южной и Центральной Европы и по всей Северной Америке вплоть до 39-й параллели. Обычно они встречаются в виде песков, глин и гравия, широко распространенными пластами покрывающими все геологические формации, за исключением самых поздних, и о них обычно говорят под общим термином "Дрейф ледников". Они сильно различаются по своему конкретному характеру в разных округах, но обычно состоят из одного или всех следующих членов:—

1. *Нерасслаивающиеся* глины или суглинки, содержащие многочисленные угловые или подугловые каменные блоки, которые часто транспортировались на большее или меньшее расстояние от их материнской породы и которые часто имеют полированную, рифленую или бороздчатую поверхность. Эти пласты представляют собой то, что называется *Валунно-глинистым*, или *Тиллом*.

2. Пески, гравий и глины, часто более или менее правильно *расплаивающиеся*, но содержащие беспорядочные блоки, часто большого размера, с *необработанными* краями, добытые на значительных расстояниях от того места, где они сейчас находятся. В этих слоях вовсе не редкость находить ископаемые раковины; и они, хотя и принадлежат к существующим видам, обычно имеют арктический характер, включая большее или меньшее количество форм, которые в настоящее время встречаются исключительно в ледяных водах арктических морей. Об этих слоях часто говорят как о "Слоистом дрейфе".

3. *Слоистые* пески и гравий, в которых галька *истерта* и округлена и которые образовались в результате перестройки обычного ледникового слоя морем. Эти пласты широко известны как "Дрейфующий гравий", или "Регенерированный дрейф".

Некоторые из последних упомянутых из них, несомненно, относятся к послеледниковому периоду; но из-за отсутствия окаменелостей часто невозможно прийти к положительному заключению относительно точного возраста поверхностных скоплений такого рода. Авторитетные ученые также придерживаются мнения, что значительное количество так называемых "пещерных отложений", содержащих кости вымерших млекопитающих, действительно относятся к ледниковому периоду и образовались в теплые периоды, когда суровость арктического холода ослабла. Далее полагают, что, по крайней мере, некоторые из так называемых "высокогорных" речных отложений и "кирпичных почв" также были отложены в умеренные или теплые периоды великого ледникового периода; и в двух или трех случаях это, по-видимому, было продемонстрировано — было показано, что отложения такого рода с костями вымерших животных и орудиями труда человека были перекрыты настоящей валунной глиной.

Окаменелости несомненных ледниковых отложений представляют собой главным образом раковины, которые в больших количествах встречаются в определенных местах, иногда с *фораминиферами*, двустворчатыми ракообразными-остракодами и т. Д. В то время как некоторые из раковин "Дрейфа" являются такими, которые сейчас обитают в морях умеренных регионов, другие, как отмечалось ранее, являются такими, которые, как сейчас известно, обитают только в морях высоких широт; и поэтому они представляют собой неоспоримое свидетельство холодных условий. Среди арктических форм раковин, характерных для ледниковых пластов, можно упомянуть *островную нектину* (рис. 254), *гренландскую нектину*, *Grœlandica Scalaria*, *Leda truncata*, *Astarte borealis*, *Tellina proxima*, *Nattra clausa* и др.

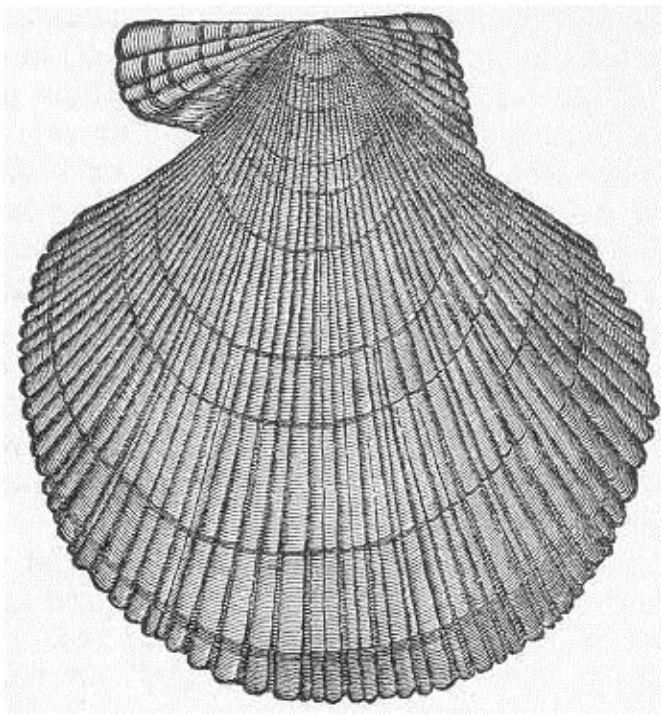


Рис. 254. Левый клапан *Pecten Islandicus*, ледниковый и недавний.

III. ПОСЛЕЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ.-По мере того, как сильные холода ледникового периода постепенно ослабевали и снова устанавливались умеренные климатические условия, в северном полушарии образовались различные отложения, в которых обнаружены останки вымерших млекопитающих и которые, следовательно, явно постплиоценового возраста. Этим отложениям дано общее название *последнеледниковых* образований; но очевидно, что из природы случая и с нашими нынешними ограниченными знаниями мы не можем провести жесткую демаркационную линию между отложениями, образовавшимися к концу ледникового периода или во время теплых "межледниковых" периодов, и отложениями, образовавшимися после того, как лед практически сошел. Действительно, крайне маловероятно, чтобы когда-либо существовала какая-либо столь жесткая демаркационная линия; и гораздо более вероятно, что ледниковый и послеледниковый периоды и соответствующие им отложения переходят друг в друга с незаметной постепенностью. Принимая эту оговорку, мы можем сгруппировать под общим названием "Послеледниковые отложения" большую часть так называемых "долинных гальков", "Кирпичных глин" и "Пещерных отложений" вместе с некоторыми "возвышенными пляжами" и различными залежами торфа. Хотя это и не входит строго в рамки данной работы, здесь можно сказать несколько слов о происхождении и способе образования кирпичных почв, гравия долин и пещерных отложений, поскольку таким образом предмет станет более понятным.

В настоящее время каждая река образует русла из мелкого ила и суглинка, а также скопления гравия, которые она откладывает на различных участках своего течения — гравий обычно занимает самое низкое положение, а более мелкие пески и ил поднимаются выше. Многочисленные отложения аналогичной природы обнаружены в большинстве стран в различных местностях и на различных высотах над нынешними руслами наших рек. Многие из этих речных отложений (лат. *fluvius*, река) состоят из тонкого суглинка, который используется для производства кирпича и известен как "Кирпичная земля"; в них обнаружены останки многочисленных вымерших млекопитающих, из которых мамонт (*Elephas primigenius*) является наиболее распространенным. В долине Рейна эти текущие суглинки (известные как "лесс") достигают толщины в несколько сотен футов и содержат

наземные и пресноводные раковины существующих видов. Вместе с ними встречаются останки млекопитающих, таких как мамонт и шерстистый носорог. Многие из этих кирпичных почв, несомненно, относятся к послеледниковому периоду, но другие, по-видимому, явно "межледниковые"; и недавно были приведены примеры, когда было обнаружено, что отложения кирпичной земли, содержащие кости и раковины пресноводных моллюсков, перекрываются обычной нерасслоенной валунной глиной.

Так называемые "Долинные отложения", как и Кирпичные земли, представляют собой текущие отложения, но имеют более грубую природу, состоящую из песков и гальки. Каждая река дает начало отложениям такого рода в разных точках вдоль русла своей долины; и нередко можно обнаружить, что в долине одной реки существуют два или более наборов таких галечных пластов, образованных самой рекой, но образовавшихся во времена, когда река текла на разных уровнях, и, следовательно, образовавшихся в разные периоды. Эти различные скопления известны как "высокоуровневые" и "низкоуровневые" гравийные отложения; ссылка на прилагаемую схему объяснит происхождение и природу этих отложений (рис. 255). Когда река начинает занимать определенную линию стока и формировать свое собственное русло, по ее берегам образуются текущие пески и галька.

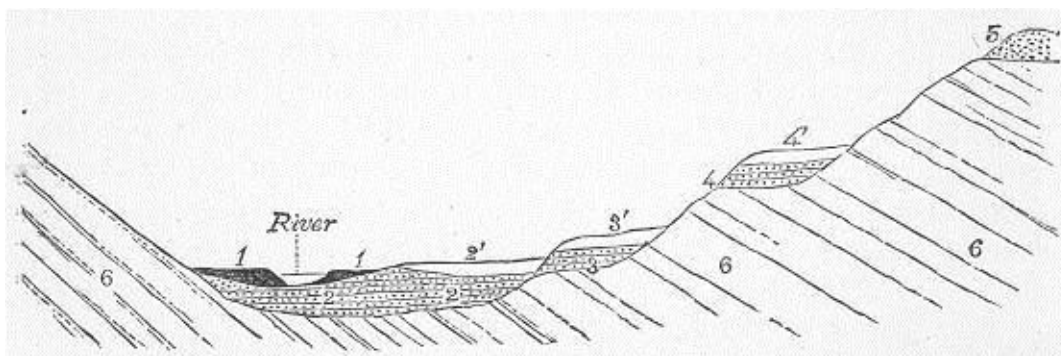


Рис. 255.—Современные и постплиоценовые аллювиальные отложения. 1, Торф недавнего периода; 2, Гравий современной реки; 2', суглинок современной реки; 3. Долина нижнего уровня - гравий с костями вымерших млекопитающих (постплиоцен); 3', суглинок того же возраста, что и 3; 4. Долина верхнего уровня-гравий (постплиоцен); 4', суглинок того же возраста, что и 4; 5. Нагорный гравий различных видов (часто ледниковый занос); 6, Более старая порода. (В честь сэра Чарльза Лайелла.)

По мере углубления русла или долины, по которой оно протекает, оно будет откладывать другие речные пласты на более низком уровне рядом со своим новым руслом. Таким образом, возникли термины "высокоуровневый" и "низкоуровневый" гравий. Мы находим, например, современную реку, текущую по долине, которую она в значительной степени или полностью сформировала сама; рядом с ее непосредственным руслом мы можем найти гравий, песок и суглинок (рис. 255, 22'), отложенные рекой, текущей в ее нынешнем русле. Это *недавние* речные или аллювиальные отложения. На некотором расстоянии от нынешнего русла реки и на более высоком уровне мы можем найти другие пески и гальку, очень похожие на недавние по характеру и происхождению, но образовавшиеся в то время, когда ручей тек на более высоком уровне, и до того, как он вырыл свою долину до ее нынешней глубины. Это (рис. 255, 33') так называемые "*низкоуровневые* отложения" реки. На еще более высоком уровне и еще дальше от нынешнего русла реки мы можем найти другую террасу, сложенную точно из тех же материалов, что и нижняя, но образованную в еще более ранний период, когда раскопки долины продолжались в гораздо меньшей степени. Они (рис. 255, 44') представляют собой так называемые "*высокогорные* отложения" реки, и там может быть одна или несколько таких террас.

Важный факт, который следует помнить об этих текучих отложениях, заключается в том, что здесь обычное геологическое правило меняется на противоположное. Высокогорные отложения, конечно, самые высокие с точки зрения их фактической высоты над уровнем моря; но геологически они самые низкие, поскольку они, очевидно, намного старше низкоуровневых отложений, поскольку они являются более свежими отложениями. Насколько старше могут быть высокоуровневые отложения, чем низкоуровневые, сказать невозможно. Они залегают на высоте от 10 до 100 футов над нынешними руслами рек, и поэтому они старше недавних отложений гравия на время, необходимое реке, чтобы вырыть свое русло на такую глубину. Насколько длительным может быть этот период, наши данные не позволяют нам точно определить; но если мы хотим рассчитать наблюдаемую скорость эрозии реально существующих рек, период между различными отложениями в долинах должен быть очень длительным.

Самые низкие или недавние речные отложения, которые залегают рядом с руслом нынешней реки, относятся к недавнему периоду, поскольку они не содержат останков ни одного живого млекопитающего. Два других набора гравия относятся к постплиоцену, поскольку содержат кости вымерших млекопитающих вперемешку с наземными и пресноводными раковинами существующих видов. Среди наиболее важных вымерших млекопитающих низменных и высокогорных долинных отложений можно упомянуть древнего слона, мамонта (*Elephas primigenius*), шерстистого носорога (*R. Tichorhinus*), гиппопотама, пещерного льва и пещерного медведя. Наряду с ними найдены неоспоримые следы существования Человека в виде грубых кремневых орудий, несомненно изготовленных человеком.

Так называемые "пещерные отложения", опять же, хотя и проявляют особенности, обусловленные фактом их залегания в пещерах или трещинах в горных породах, во многих отношениях существенно похожи на более древние долинные отложения. Пещеры, в подавляющем большинстве случаев, залегают в известняке. Когда это не так, обычно обнаруживается, что они встречаются вдоль линий морского побережья или вдоль линий, которые, как можно показать, в древности образовывали береговую линию. Однако есть много пещер, к созданию которых море не приложило руки; и это большинство пещер известняковых районов. Своим происхождением они обязаны растворяющему действию на известь воды, удерживающей углекислоту в растворе. Дождь, который выпадает на известняковую местность, поглощает определенное количество углекислоты из воздуха или почвы. Затем он просачивается сквозь породу, обычно по линиям трещиноватости, столь характерным для известняков, и в процессе своего прохождения растворяется и уносит с собой определенное количество карбоната извести. Таким образом, естественные стыки и трещины в породе расширяются, что можно увидеть в настоящее время в любом или во всех известняковых районах. При продолжении этого действия в течение достаточного периода времени в конечном итоге могут образоваться пещеры. Кроме того, нет ничего более распространенного в известняковом районе, чем естественный дренаж по линии какой-нибудь трещины, растворяющий породу на своем пути. Таким образом, в известняковых районах мы постоянно встречаем источники, бьющие из известняковой породы — иногда в виде больших рек, воды которых насыщены карбонатом извести, полученным раствором по бокам трещины, через которую текла вода. В результате этих и подобных действий в каждом районе, в котором широко разрабатываются известняки, будет обнаружено множество естественных пещер, разломов или трещин. Таким образом, первым элементом в образовании пещерных отложений является существование периода, в течение которого известняковые породы были в значительной степени растворены, и

пещеры образовались в результате существовавшего тогда дренажа, проходящего по линии какой-либо трещины.

Во-вторых, должен был существовать период, в течение которого в образовавшихся таким образом пещерах накапливались различные отложения. Эти пещерные отложения имеют очень разнообразную природу, состоящую из ила, суглинки, гравия или брекчий различных видов. Во всех случаях эти материалы были занесены в пещеру в какой-то период после образования пещеры или одновременно с ним. Иногда пещера сообщается с поверхностью трещиной, через которую песок, гравий и т.д. могут вымываться дождями или наводнениями из какой-нибудь соседней реки. Иногда пещера была руслом древнего ручья, и отложения образовались так же, как и текучие отложения на поверхности. Или, опять же, река раньше протекала на большей высоте, чем в настоящее время, и пещера была заполнена речными отложениями за время до того, как ее русло было вырыто до нынешней глубины (рис. 256). В этом последнем случае пещерные отложения, очевидно, имеют точно такое же отношение с точки зрения древности к недавним отложениям, как низкоуровневые и высокоуровневые долинные отложения к недавним речным отложениям. В любом случае, необходимо, чтобы физическая география района в какой-то степени изменилась, чтобы пещерные отложения были сохранены. Если материалы были занесены через трещину, пещера, вероятно, в конечном итоге будет заполнена до потолка, и входное отверстие, таким образом, будет заблокировано. Если через пещеру протекала река, конфигурация поверхности местности должна быть изменена настолько, чтобы направить реку в новое русло. И если пещера расположена в стороне от речной долины, как показано на рис. 256, река, должно быть, прорыла свое русло на такую глубину, что оно больше не может вымывать содержимое пещеры даже при сильных паводках.

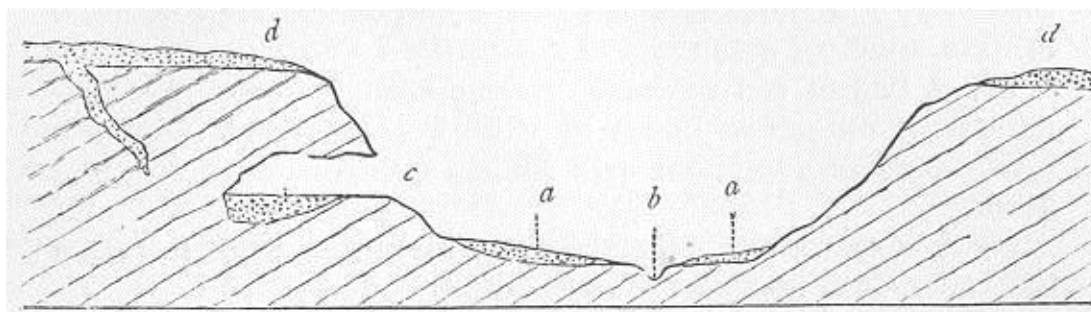


Рис. 256. Схематический разрез долины реки и пещеры. *a a*, недавние отложения гравия в долине возле русла (*b*) существующей реки; *c*, пещера, частично заполненная пещерной землей; *d*, высокогорные отложения гравия, заполняющие трещины в известняке, которые, возможно, в некоторых случаях сообщаются с пещерой и образуют канал, по которому в нее поступали материалы различного рода; *e e*, наклонные пласты известняка.

Если пещера полностью заполнена, включенные отложения обычно более или менее полностью сцементируются за счет просачивания через них воды, содержащей карбонат извести в растворе. Если пещера заполнена лишь частично, то стекание воды с крыши, содержащей известь в растворе, и ее последующее испарение привело бы к образованию над отложениями под ней слоя сталагмита, возможно, толщиной в несколько дюймов или даже футов. Таким образом, пещерные отложения с содержащимися в них остатками могут быть герметично запечатаны и сохраняться без повреждений в течение совершенно неопределенного периода времени.

Во всех известняковых пещерах, в которых обнаружены отложения, содержащие кости, мы имеем свидетельства трех основных наборов изменений. (1.) Период, в течение которого

пещера медленно осушалась просачиванием подкисленной воды; (2.) Период, в течение которого пещера стала руслом разлившейся реки или иным образом стала частью общей дренажной системы района; (3.) Период, в течение которого пещера была населена различными животными.

В качестве типичного примера пещеры с окаменелыми отложениями постплиоценового периода мы можем взять пещеру Кента близ Торки, в которой систематическое и тщательное исследование выявило следующую последовательность скоплений в порядке убывания:-

(a) Большие блоки известняка, которые лежат на полу пещеры, упав с крыши, и которые иногда сцементированы между собой сталагмитами.

(b) Слой черной плесени толщиной от трех до двенадцати дюймов с человеческими костями, фрагментами керамики, каменными и бронзовыми орудиями труда, а также костями животных, ныне обитающих в Британии. Таким образом, это *недавнее* пополнение.

(c) Слой сталагмита толщиной от шестнадцати до двадцати дюймов, но иногда и до пяти футов, содержащий кости человека вместе с костями вымерших млекопитающих постплиоценового периода.

(d) Слой красной пещерной земли, иногда толщиной в четыре фута, с многочисленными костями вымерших млекопитающих (мамонта, пещерного медведя и др.), А также человеческими орудиями труда из кремня и рога.

(e) Второй слой сталагмита, местами толщиной в двенадцать футов, с костями пещерного медведя.

(f) Красный суглинок и пещерная брекчия с остатками пещерного медведя и человеческими орудиями труда.

Наиболее важными млекопитающими, которые встречаются в пещерных отложениях в Европе в целом, являются пещерный медведь, пещерный лев, пещерная гиена, северный олень, овцебык, обжора и лемминг — из которых первые три, вероятно, идентичны существующим формам, а остальные, безусловно, идентичны — вместе с мамонтом и шерстистым носорогом, которые, несомненно, вымерли. Наряду с ними найдены орудия труда, а в некоторых случаях и кости самого Человека, причем таким образом, чтобы с абсолютной уверенностью утверждать, что ранняя раса людей действительно была современницей вышеупомянутых животных в Западной Европе.

IV. НЕКЛАССИФИЦИРОВАННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПОСТПЛИОЦЕНА.—Помимо любых из вышеупомянутых отложений, встречаются и другие скопления — иногда поверхностные, иногда в пещерах, — которые обнаружены в регионах, где "ледниковый период" не был полностью продемонстрирован или где такового не было; и которые, следовательно, не подпадают под вышеуказанную классификацию. Известно, что наиболее важные из них встречаются в Южной Америке и Австралии; и хотя их многочисленные вымершие млекопитающие, несомненно, относятся к постплиоценовому периоду, их связь с ледниковым периодом и его отложениями в северном полушарии точно не определена.

ГЛАВА XXII.

ПОСТПЛИОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД —Продолжался.

Что касается *жизни* постплиоценового периода, мы должны, прежде всего, отметить эффект, произведенный во всем северном полушарии постепенным наступлением ледникового периода. До этого климат, должно быть, был умеренным или умеренно теплым; но по мере того, как постепенно наступало похолодание, были получены два результата в отношении живых существ в затронутой таким образом местности. Во-первых, все те млекопитающие, которым, подобно мамонту, шерстистому носорогу, Льву, гиене и гиппопотаму, требуются, по крайней мере, умеренно теплые условия, были бы вынуждены мигрировать на юг, в регионы, не затронутые новым положением вещей. Во-вторых, млекопитающие, ранее обитавшие в более высоких широтах, такие как северный олень, овцебык и лемминг, получили бы возможность из-за усиливающихся холодов мигрировать на юг и вторгаться в провинции, ранее населенные слонами и носорогами. Точно такой же, но более медленно протекающий процесс, должно быть, происходил в море: северные моллюски перемещались на юг по мере того, как устанавливались арктические условия ледникового периода, в то время как формы, характерные для морей умеренного климата, отступали. Что касается легко передвигающихся млекопитающих, то также вероятно, что этот процесс повторялся частичным образом, южные и северные формы попеременно колебались взад и вперед в пределах одной и той же области в соответствии с колебаниями температуры, которые, как показал мистер Джеймс Гейки, характеризовали ледниковый период в целом. Таким образом, мы можем легко объяснить смешение, которое иногда обнаруживают у северных и южных типов млекопитающих в одних и тех же отложениях или в отложениях, по-видимому, синхронных, и в пределах одного района. Наконец, с окончательным завершением арктического холода ледникового периода и восстановлением умеренных условий в северном полушарии произошел обратный первоначальный процесс — северные млекопитающие вернулись в свои древние пределы, а южные формы продвинулись на север и вновь заняли свои первоначальные владения.

The *Беспозвоночные* животные постплиоценовых отложений не требуют дальнейшего упоминания — все известные формы, за исключением нескольких раковин в самых нижних слоях формации, идентичны видам, существующим сейчас на земном шаре. Единственный важный момент в этой связи был ранее отмечен, а именно, что в самих настоящих ледниковых отложениях значительное количество раковин принадлежит к северным или арктическим типам.

Что касается *позвоночных* животных того периода, то, как известно, не встречалось вымерших форм рыб, амфибий или рептилий, но мы встречаемся как с вымершими птицами, так и с вымершими млекопитающими. Останки первых представляют большой интерес, поскольку указывают на существование в постплиоценовые времена в весьма отдаленных точках южного полушария различных бескрылых и по большей части гигантских птиц. Все крупные бескрылые птицы отряда *Курносых*, которые, как известно, существуют в настоящее время на земном шаре, ограничены регионами, которые либо полностью, либо большей частью расположены к югу от экватора. Таким образом, настоящие страусы - африканские; рей - южноамериканские; эмеи - австралийские; казуары ограничены Северной Австралией, Папуа и Индийским архипелагом; виды *Apteryx* являются уроженцами Новой Зеландии; а дронг и солитер (бескрылые, хотя, вероятно, и не настоящие *курсоры*), оба из которых были истреблены в исторические времена, были обитателями островов Маврикий и Родригес в Индийском океане. В свете этих фактов примечательно, что, насколько известно, все летающие птицы постплиоценового периода должны были

быть приурочены к тому же полушарию, что и нынешние представители отряда. Еще более интересно отметить, что вымершие формы, о которых идет речь, встречаются только в географических провинциях, которые сейчас или были в историческое время населены подобными типами. Большое количество их останков было обнаружено в Новой Зеландии, где в настоящее время обитает несколько видов любопытного бескрылого рода *Apteryx*; и профессор Оуэн отнес их к нескольким родовым группам, из которых *Dinornis* является наиболее важной (рис. 257). Четырнадцать видов *динорнисов* были описаны только что упомянутым выдающимся палеонтологом, все они представляют собой крупных бескрылых птиц типа современного страуса, обладающих чрезвычайно мощными задними конечностями, приспособленными для бега, но с совершенно рудиментарными крыльями и грудной костью, лишенной кия или гребня, который характеризует эту кость у всех летающих птиц. Самым крупным видом является *гигантский динорнис*, одна из самых гигантских живых или ископаемых птиц, голень которой достигает ярда в длину, а общая высота составляет не менее десяти футов. Другой вид, *Dinornis Elephantopus* (рис. 257), хотя и не достигал более шести футов в высоту, имел еще более тяжелое строение — "каркас скелета самый массивный из всех во всем классе птиц", в то время как "кости пальцев ног почти соперничают с костями слона" (Оуэн). Ступни у *динорниса* были снабжены тремя пальцами и представляют интерес, поскольку представляют нам Птицу, несомненно, достаточно крупную, чтобы оставить самые крупные отпечатки на песчаниках триасового периода штата Коннектикут. Новая Зеландия в настоящее время исследована так далеко, что кажется сомнительным, сможет ли она сохранить в своих тайниках какой-либо живой образец *динорниса*; но несомненно, что виды этого рода были живы во времена существования человека и сохранились до довольно недавнего времени. Кости не только очень многочисленны в определенных местностях, но и обнаружены в самых поздних и поверхностных отложениях, и они все еще содержат значительную долю животного материала; в то время как в некоторых случаях кости были найдены с прикрепленными перьями или с еще прилипшей к ним роговой кожей ног.

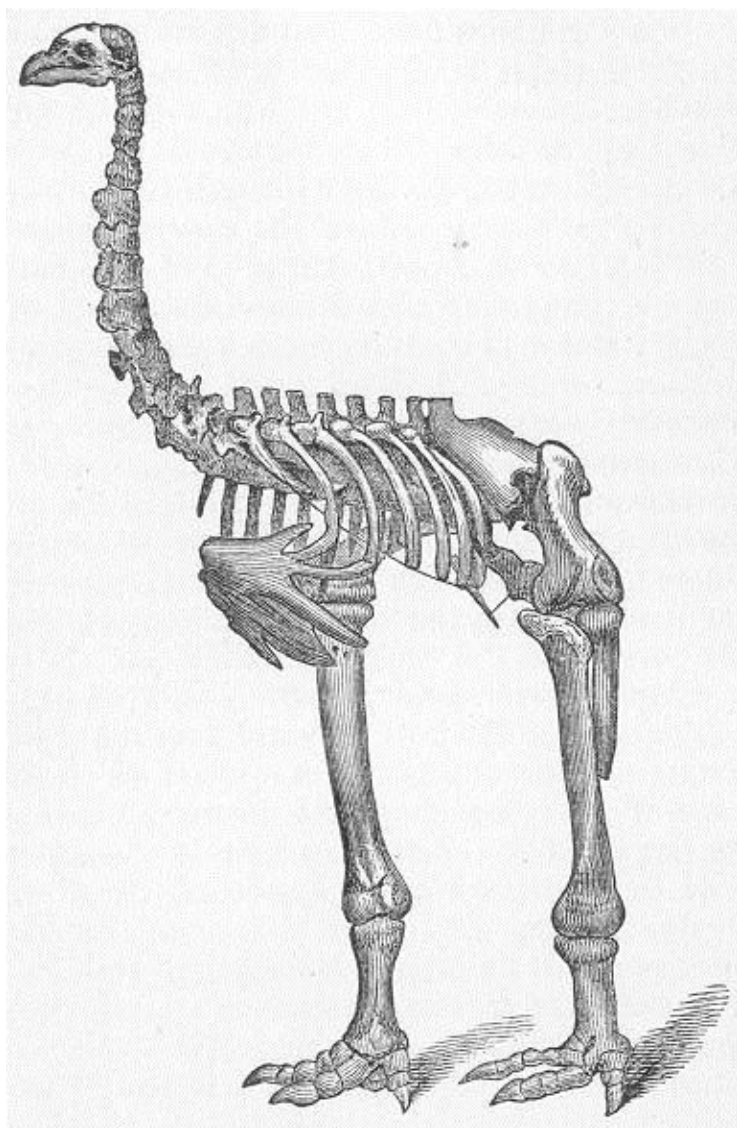


Рис. 257. Скелет динозавра *элефантопуса*, сильно уменьшенный. Постплиоцен, Новая Зеландия. (В честь Оуэна.)

Рядом с местными "печами" были найдены обугленные кости, а предания маори содержат подробные описания гигантских бескрылых птиц, "моа", на которых охотились как ради их мяса, так и ради оперения. Следовательно, в целом не может быть никаких сомнений в том, что моа Новой Зеландии были истреблены совсем недавно — возможно, в течение последнего столетия — в результате безжалостного преследования Человека, от которого они не могли уклониться из—за отсутствия крыльев.

На Мадагаскаре были обнаружены кости другой огромной бескрылой птицы, которая, должно быть, была такой же большой, как *динорнис гигантеус*, и которая была описана под названием *Эйорнис максим*. Вместе с костями были найдены яйца размером от тринадцати до четырнадцати дюймов в диаметре, вместимостью, по расчетам, с три страусиных яйца. По крайней мере, два других более мелких вида *эйорнисов* были описаны Грандидье и Милн-Эдвардсом как встречающиеся на Мадагаскаре; и они считают, что этот род настолько тесно связан с *динорнисами* Новой Зеландии, что доказывает, что эти регионы, ныне такие отдаленные, когда-то были объединены сушей. В отличие от Новой Зеландии, где обитает *аптерикс*, на Мадагаскаре, как известно, нет ни одной живой бескрылой птицы; но на соседнем острове Маврикий бескрылый дронт (*Didus ineptus*) был истреблен менее трехсот лет назад; а маленький остров Родригес в той же географической провинции за аналогичный период лишился столь же бескрылого пасьянса (*Pezophaps*), однако их обоих обычно относят к *расорам*.

The *Млекопитающие* постплиоценового периода настолько многочисленны, что, несмотря на множество интересных моментов, которые они представляют, здесь можно отметить лишь несколько наиболее важных форм, и то лишь вкратце. Первый отряд, привлекающий наше внимание, - это *сумчатые*, штаб-квартира которых в наши дни находится в австралийской провинции. Во времена оолита в Европе были свои мелкие сумчатые, и подобные формы существовали в той же области в периоды эоцена и миоцена; но если судить по размеру, кульминационная точка в истории отряда была достигнута в постплиоценовый период в Австралии.

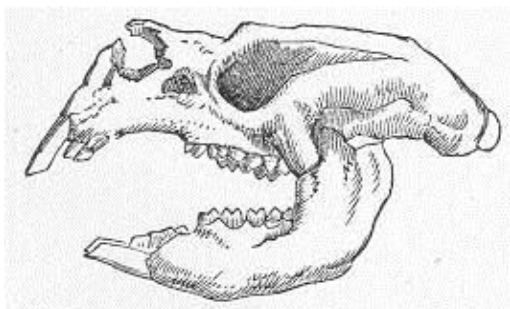


Рис. 258.Череп *Diprotodon Australis*, сильно уменьшенный. Постплиоцен, Австралия.

Из отложений этого возраста был извлечен целый ряд останков вымерших и по большей части гигантских представителей этой группы четвероногих. Не говоря уже о вомбатах и фалангерах, две формы заметно выделяются как представители животных Австралии постплиоценового периода. Одним из них является *дипротодон* (рис. 258), представляющий, со многими отличиями, хорошо известную современную группу кенгуру. По своим зубам *дипротодон* напоминает живых травоядных кенгуру; но задние конечности не были такими непропорционально длинными. Кроме того, по размерам *дипротодон*, должно быть, во много раз превышал размеры самого крупного из своих ныне живущих преемников, поскольку длина черепа составляет не менее трех футов. Другая форма, о которой идет речь, - это *тилаколео* (рис. 259), который, по мнению профессора Оуэна, принадлежит к той же группе, что и существующий "Местный дьявол" (*Дасьюрус*) Земли Ван Димена, и, следовательно, был плотоядным и хищным в своих привычках, хотя эта точка зрения не принята другими. Главной особенностью черепа *Тилаколео* является наличие с каждой стороны каждой челюсти по одному огромному зубу, который сильно сжат и имеет режущий край.

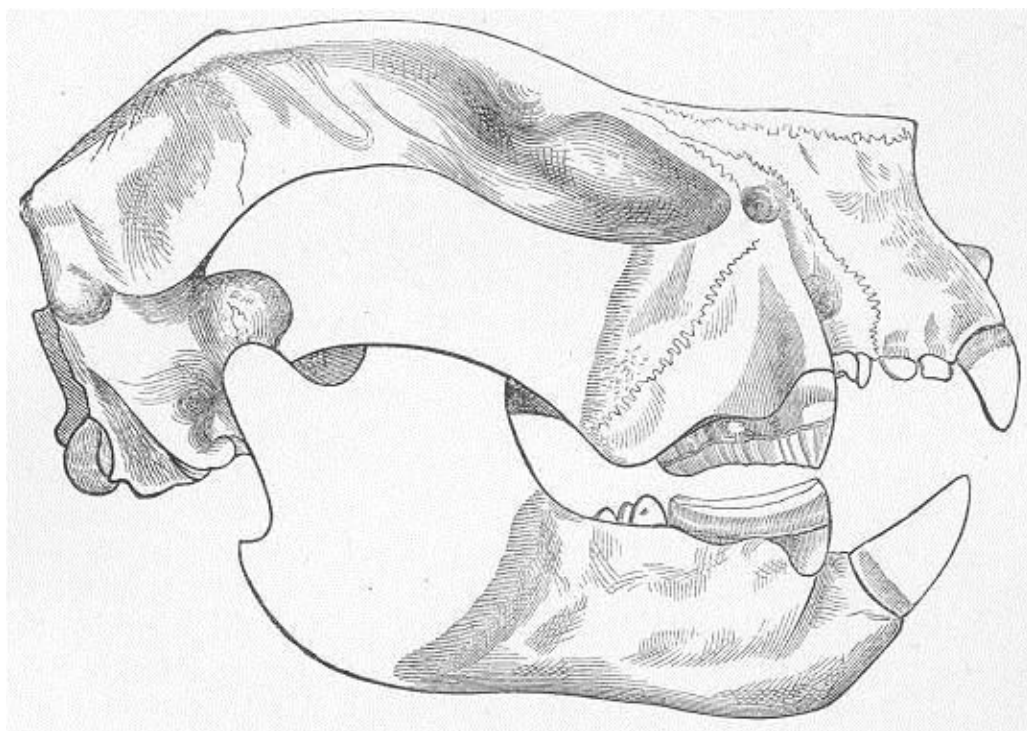


Рис. 259. Череп *Тилаколео*. Постплиоцен, Австралия. Сильно уменьшенный. (После цветения.)

Оуэн считает, что этот зуб соответствует большому режущему зубу челюсти типичных плотоядных, но профессор Флауэр считает, что *Тилаколео* скорее родственен крысам-кенгуру. Размер коронки рассматриваемого зуба составляет не менее двух дюймов с четвертью; и независимо от того, плотоядное это животное или нет, оно указывает на животное размером, превышающим размер самого крупного из существующих Львов.

Отряд *беззубых*, включающий существующих ленивцев, муравьедов и броненосцев и полностью ограниченный в настоящее время Южной Америкой, Южной Азией и Африкой, в равной степени уникален ограниченным географическим ареалом своих представителей, их любопытным образом жизни и хорошо заметными особенностями их анатомического строения. Южная Америка - столица существующих форм; и интересным фактом является то, что в постплиоценовые времена на этом континенте, а в некоторой степени и в Северной Америке, процветала удивительная группа вымерших беззубых, представляющих ныне живущих ленивцев и броненосцев, но гигантских размеров. Самый знаменитый из них - огромный *Megatherium Cuvieri* (рис. 260) из пампасов Южной Америки.

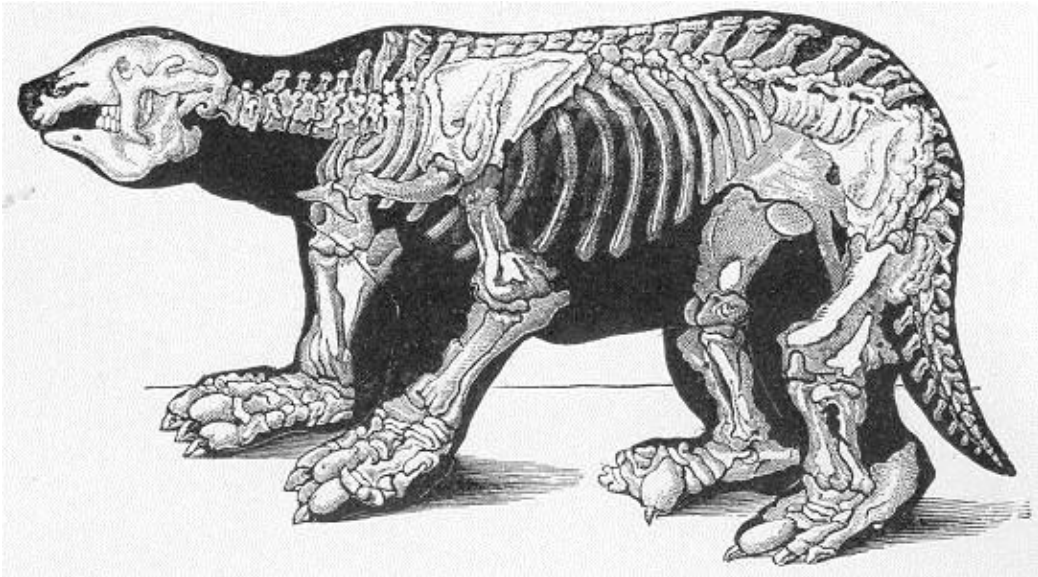


Fig. 260.—*Megatherium Cuvieri* Постплиоцен, Южная Америка.

Мегатер был колоссальным животным, похожим на Ленивца, достигавшим в длину от двенадцати до восемнадцати футов, с костями более массивными, чем у Слона. Так, бедренная кость почти в три раза толще той же кости у самого крупного из ныне живущих слонов, ее окружность в самом узком месте почти равна ее общей длине; массивные кости голени (большеберцовая и малоберцовая кости) срослись на концах; пяточная кость (пяточная кость) имеет почти пол-ярда в длину; бедренные кости (подвздошная кость) имеют от четырех до пяти футов в поперечнике на гребнях; а тела позвоночных у основания хвоста имеют от пяти до семи дюймов в диаметре, из которых она была извлечена. подсчитали, что окружность хвоста в этой части могла составлять от пяти до шести футов. Длина передней лапы составляет около ярда, а пальцы вооружены мощными изогнутыми когтями. Теперь известно, что мегатера, несмотря на свой огромный вес и тяжеловесную конструкцию, ходила, подобно существующим муравьедам и ленивцам, на внешнем крае передних лап, с когтями, более или менее загнутыми внутрь по направлению к ладони. Как и у подавляющего большинства представителей отряда беззубых, резцы и клыки полностью отсутствуют, передняя часть челюстей беззуба. Челюсти, однако, снабжены пятью верхними и четырьмя нижними коренными зубами с каждой стороны. Эти скрежещущие зубы имеют длину от семи до восьми дюймов и имеют форму четырехгранных призм, коронки которых снабжены хорошо выраженными поперечными выступами; и они продолжают расти в течение всей жизни животного. Есть указания на то, что морда была удлиненной и более или менее гибкой, а язык, вероятно, был цепким. Судя по характеру коренных зубов, мегатер был чисто травоядным по своим привычкам; а судя по огромным размерам и весу тела, столь же очевидно, что он не мог подражать своим современным союзникам, ленивцам, в умении карабкаться обратно вниз, среди деревьев. Следовательно, ясно, что Мегатера искала себе пропитание на земле; и первоначально предполагалось, что она питалась корнями. Однако с помощью виртуозного дедуктивного рассуждения профессор Оуэн показал, что этот огромный "Наземный ленивец", должно быть, действительно питался листвой деревьев, как и существующие ленивцы, но с той разницей, что вместо того, чтобы карабкаться по ветвям, он фактически выкорчевывал дерево целиком. В этом испытании силы животное сидело на своих огромных задних лапах и могучем хвосте, как на треножнике, а затем, ухватившись за ствол своими мощными руками, либо вырывало его с корнем, либо отрывало от земли. Каким бы удивительным это ни казалось, можно показать, что каждая деталь скелета Мегатеры согласуется с предположением, что она добывала себе пищу таким способом. Сходных привычек

придерживался и родственный ему *милодон* (рис. 261), еще один из крупных "наземных ленивцев", населявших Южную Америку в постплиоценовый период. Во многих отношениях *милодон* очень похож на мегатера, но коронки коренных зубов плоские, а не заостренные. Близкородственный род *Megalonux*, в отличие от мегатеры, но подобно милодону, расширил свой ареал на север до Соединенных Штатов.

Точно так же, как современные ленивцы ранее были представлены в том же географическом районе гигантскими мегатероидами, так и маленькие полосатые броненосцы Южной Америки ранее были представлены гигантскими видами, составляющими род *Glyptodon*. *Глиптодонты* (рис. 262) отличались от современных броненосцев отсутствием полос на их броне, так что они, должно быть, не могли сворачиваться в рулон. В наши дни редко можно встретить какого-либо броненосца длиной более двух-трех футов; но длина *глиптондона clavipes* от кончика морды до конца хвоста составляла более девяти футов.

У *глиптондона* нет клыков или резцов, но есть восемь коренных зубов с каждой стороны каждой челюсти, и их коронки рифленые и почти трехлопастные.

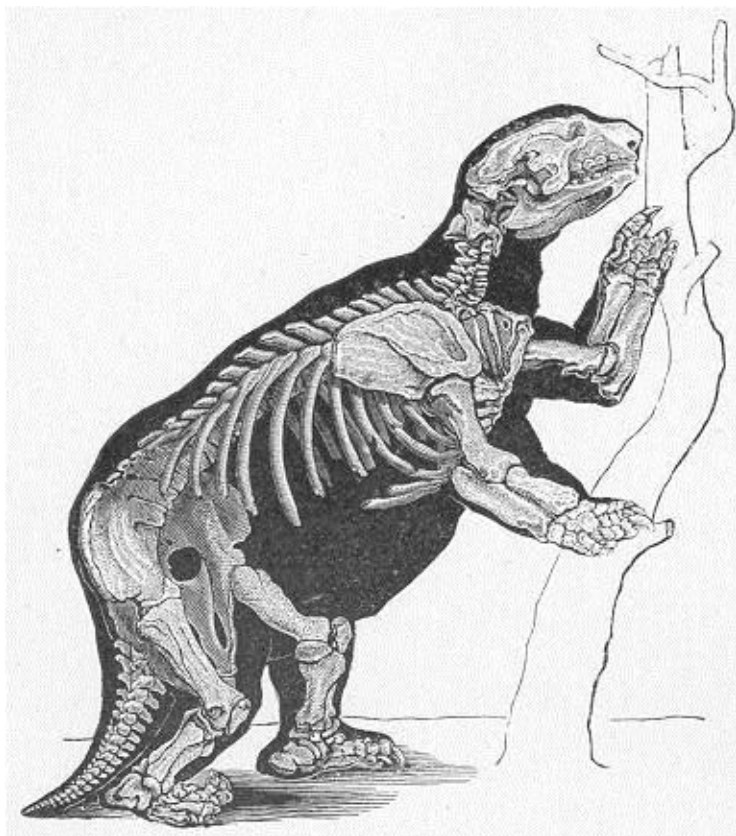


Рис. 261. Скелет *Mylodon robustus*. Постплиоцен, Южная Америка.

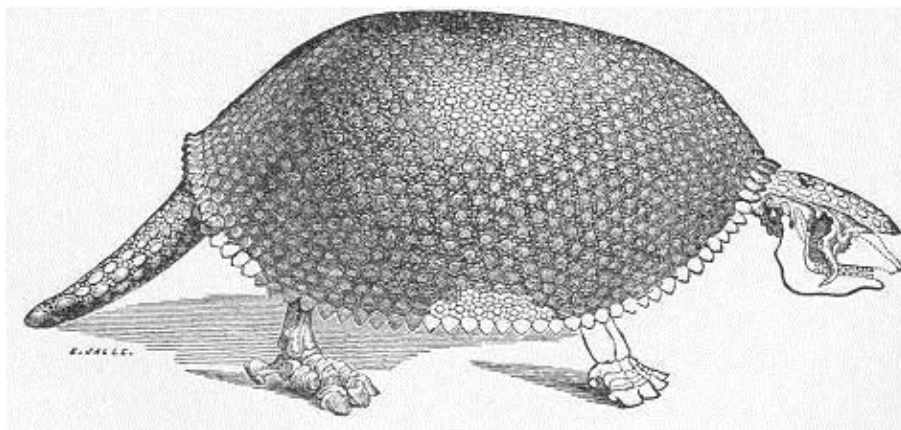


Рис. 262. Скелет глиптодона *clavipes*. Постплиоцен, Южная Америка.

Голова покрыта шлемом из костных пластин, а туловище защищал доспех из почти шестиугольных кусочков кости, соединенных швами и демонстрирующих особые образцы скульптуры у каждого вида. Хвост также был защищен подобной броней, а позвонки в основном были сросшимися так, что образовывали цилиндрический костный стержень. В дополнение к вышеупомянутым формам, исследованиями М. Лунда в постплиоценовых отложениях бразильских костяных пещер был обнаружен ряд других беззубых животных. Среди них настоящие муравьеды, броненосцы и ленивцы, многие из них гигантских размеров, и все они специфически или обобщенно отличаются от существующих форм.

Минуя водные отряды *сиреневых* и *китообразных*, мы подходим к большой группе копытных четвероногих, останки которых очень многочисленны в постплиоценовых отложениях как в Европе, так и в Северной Америке. Среди непалых копытных наиболее важными являются носороги, из которых, как известно, три вида обитали в Европе в постплиоценовый период. Две из них - хорошо известные плиоценовые формы, *носорог этрусский* и *R. Megarhinus*, все еще сохранившиеся в уменьшенном количестве; но наиболее известным является *носорог тихоринский* (рис. 263), или так называемый "шерстистый носорог".

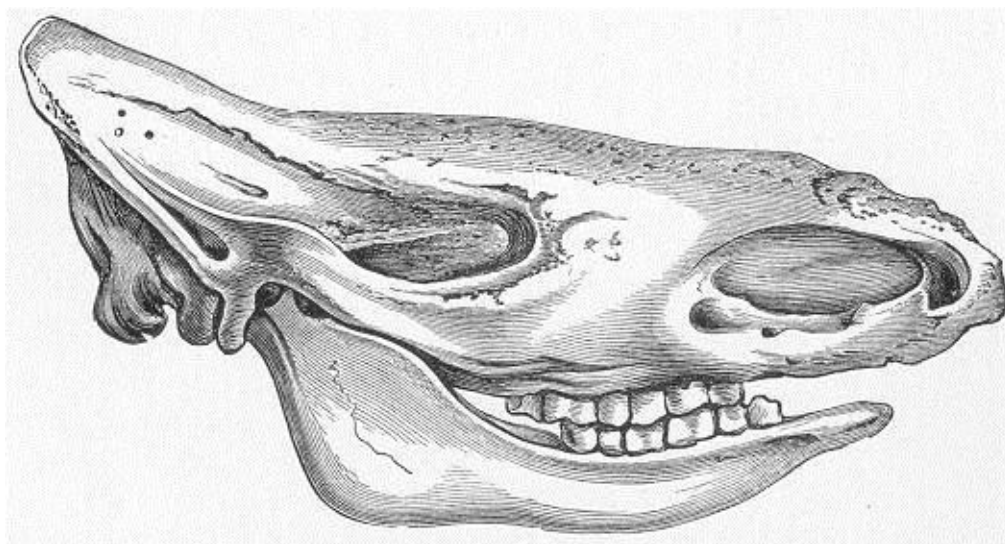


Рис. 263. Череп тихоногого носорога без рогов. Одна десятая от естественного размера. Постплиоценовые отложения Европы и Азии.

Этот вид известен не только по бесчисленным костям, но и по скелету, на момент его открытия завершеному, который был найден погруженным в мерзлую почву Сибири в конце прошлого века и который был частично спасен от уничтожения усилиями

натуралиста Палласа. Из этого мы знаем, что тихий носорог, как и его собрат мамонт, был покрыт шерстью и, следовательно, мог переносить более суровый климат, чем любой из существующих видов. Кожа не была собрана в складки, которые характерны для большинства существующих форм; и техническое название вида относится к тому факту, что ноздри были полностью разделены костной перегородкой. На голове было два рога, расположенных один за другим, причем передний был необычно большим. Что касается его географического ареала, шерстистый носорог в огромном количестве встречается в Европе к северу от Альп и Пиренеев, а также в изобилии встречается в Сибири; так что это явно северная форма, приспособленная к умеренному климату. Известно, что он не встречается в плиоценовых отложениях, но впервые появляется в доледниковых отложениях, пережив ледниковый период и в изобилии встречается в послеледниковых скоплениях. Несомненно, он был современником более ранних человеческих рас в Западной Европе; и его, возможно, можно рассматривать как действительное существонное ядро некоторых "Драконов" из fable.

Единственное другое непалое копытное, на которое следует обратить внимание, - это так называемый *Equus fossilis* из постплиоцена Европы. Это животное появилось до ледникового периода и, по-видимому, на самом деле идентично существующей Лошади (*Equus caballus*). Настоящие лошади также встречались в постплиоцене Северной Америки; но по той или иной причине они, должно быть, были истреблены до исторических времен.

Среди четвероногих копытных большой *ginnopotam майор* плиоцена все еще продолжал существовать в постплиоценовые времена в Западной Европе; а существующий дикий кабан (*Sus scrofa*), прародитель наших домашних пород свиней, появился впервые. В Старом Свете были вымершие представители ныне существующих верблюдов, а утраченные виды ныне живущих лам населяли Южную Америку. Среди оленей в постплиоценовых скоплениях обнаружены останки различных ныне живущих видов, таких как благородный олень (*Cervus elaphus*), северный олень (*Cervus tarandus*), лось (*Alces malchis*) и косуля (*Cervus capreolus*), а также ряд вымерших форм. Среди последних большой "ирландский лось" (*Cervus megaceros*) по праву известен как своими размерами, так и количеством и отличной сохранностью обнаруженных останков. Этот вымерший вид (рис. 264) был обнаружен в основном в торфяных мхах и озерных отложениях постплиоценового периода и примечателен огромными размерами раскидистых рогов, которые расширяются к концам и достигают более десяти футов от кончика до кончика. Это не настоящий Лось, но занимает промежуточное положение между северным оленем и ланью. Среди существующих оленей постплиоцена наиболее заметным является северный олень, по существу северный тип, существующий в настоящее время в Северной Европе, а также (под названием "карибу") в Северной Америке.

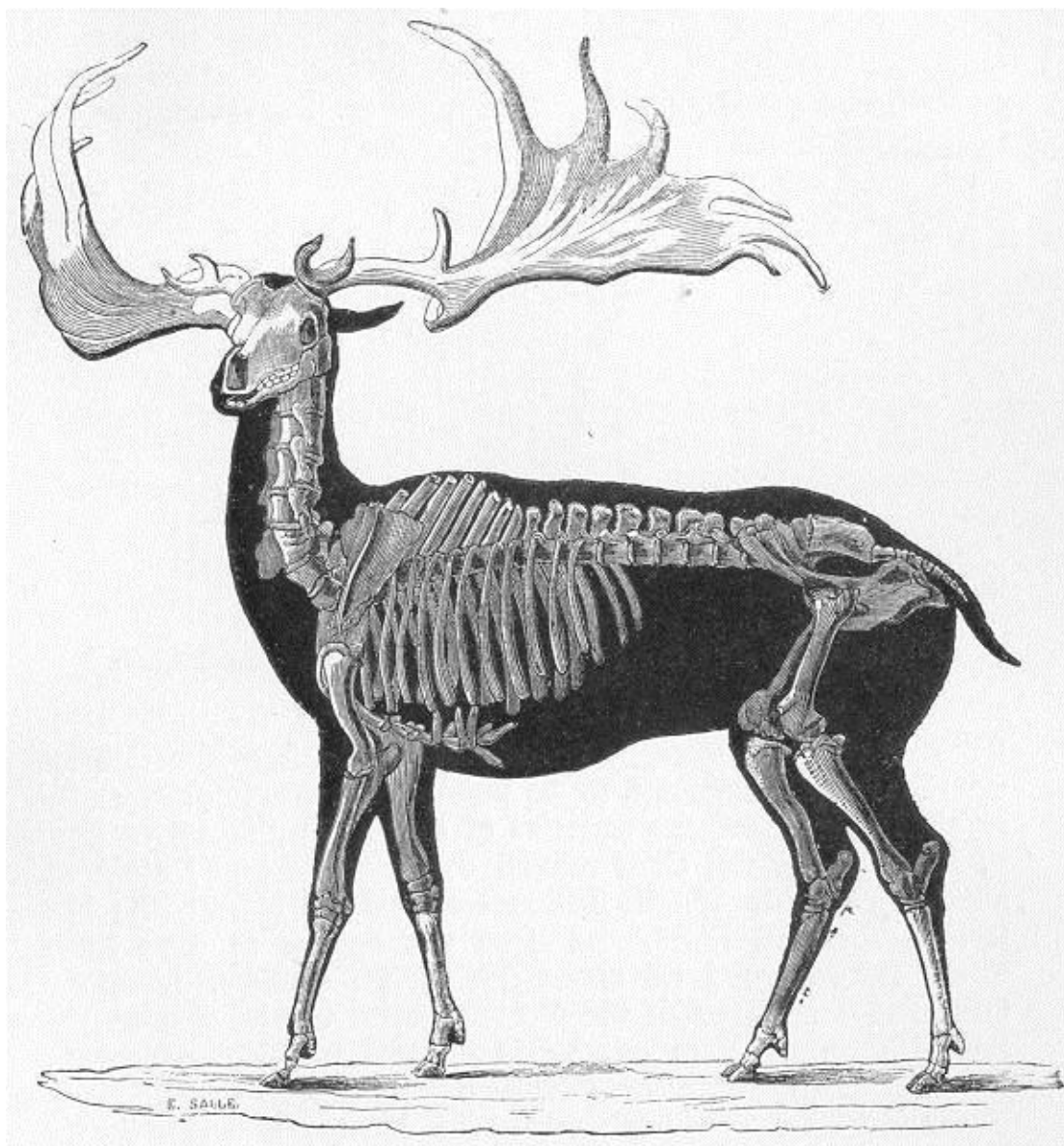


Рис. 264 — Скелет "ирландского лося" (*Cervus megaceros*). Постплиоцен, Британия.

Когда установились холода ледникового периода, этот бореальный вид получил возможность большими стадами вторгаться в Центральную и Западную Европу, и его останки в изобилии встречаются в пещерных породах и других постплиоценовых отложениях вплоть до Пиренеев на юге.

В дополнение к вышесказанному, в постплиоценовых отложениях Европы и Северной Америки обнаружены останки различных овец и быков. Одним из наиболее интересных из последних является "урус", или дикий бык (*Bos primigenius*, рис. 265), который, хотя и намного крупнее любого из существующих ископаемых, как полагают, особо неотличим от домашнего быка (*Bos taurus*) и, возможно, является предком некоторых более крупных европейских разновидностей быков.

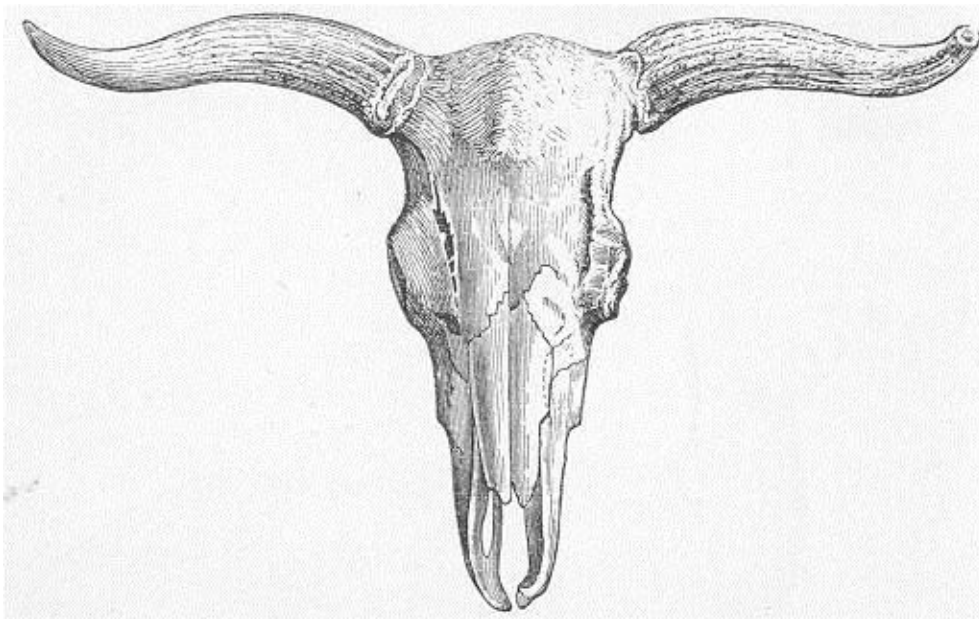


Рис. 265. Череп из урн (*Bos primigenius*). Постплиоценовый и современный. (В честь Оуэна.)

В начале своего существования урусы кочевали по Европе и Британии вместе с шерстистыми носорогами и мамонтами; но они надолго пережили их и, по-видимому, были окончательно истреблены примерно в двенадцатом веке. Другим замечательным представителем постплиоцевого крупного рогатого скота, также ассоциирующимся с мамонтом и носорогом, является европейский бизон, или "зубр" (*Bison priscus*). Этот "гривастый" бык раньше в изобилии водился в Европе в послеледниковые времена и не был редкостью даже в более поздние периоды существования Римской империи, хотя численность его значительно сократилась и его загнали обратно в более дикие и труднодоступные части страны. В настоящее время этот прекрасный вид был настолько почти истреблен, что его больше нет в Европе, за исключением Литвы, где его сохранение обеспечено жесткими охранными законами. Наконец, в постплиоценовых отложениях обнаружены останки единственного живущего животного, которое известно как овцебык или овцебродный баран (*Ovibos moschatus*). В настоящее время овцебык является обитателем "бесплодных земель" Арктической Америки, и он примечателен большой длиной своей шерсти. Это, как и северный олень, исконно северное животное; но в ледниковый период его ареал был гораздо шире, чем в наши дни, поскольку условия, подходящие для его существования, тогда распространялись на значительную часть северного полушария. Таким образом, останки овцебыка встречаются в большем или меньшем изобилии в постплиоценовых отложениях на большей части Европы, простираясь даже до юга Франции; а близкородственные формы обнаружены в аналогичных отложениях в Соединенных Штатах.

Переходя к хоботным, мы обнаруживаем, что мастодонты, по-видимому, исчезли в Европе в конце плиоцевого периода или в самом начале постплиоцевого. С другой стороны, в Новом Свете вид мастодонтов (*M. Americanus* или *M. Ohioticus*) в изобилии встречается в отложениях постплиоцевого возраста от Канады до Техаса. Очень совершенные скелеты этого вида были извлечены из трясин и топей, и крупные особи достигали длины (без учета бивней) семнадцати футов и высоты одиннадцати футов, при этом бивни достигали двенадцати футов в длину. Останки слонов также в изобилии встречаются в постплиоценовых отложениях как Старого, так и Нового Света. Среди них мы находим в Европе два знакомых плиоценовых вида *E. Meridionales* и *E. Antiquus*, которые все еще выживают, но в уменьшенном количестве. Вместе с ними в огромном изобилии найдены

останки характерного слона постплиоцена, хорошо известного "мамонта" (*Elephas primigenius*), которого в Северной Америке сопровождает почти родственный, но более южный вид, *Elephas Americanus*. Мамонт (рис. 266) значительно крупнее самого крупного из ныне живущих слонов, его скелет более шестнадцати футов в длину, не считая бивней, и более девяти футов в высоту. Бивни загнуты почти по кругу и иногда достигают двенадцати футов в длину, если измерять их по изгибу. В мерзлой почве Сибири было обнаружено несколько туш мамонта с плотью и кожей, все еще прикрепленными к костям, самым знаменитым из них является мамонт, который был обнаружен в начале нынешнего столетия в устье Лены, на границе Замерзшего моря, и скелет которого сейчас хранится в Санкт-Петербурге (рис. 266). Из того, что останки мамонта в огромном количестве были обнаружены в Сибири, можно было бы с уверенностью сделать вывод, что этот древний Слон был способен переносить гораздо более суровые климатические условия, чем его нынешние сородичи. Этот вывод, однако, был подтвержден только что упомянутыми образцами, которые показывают, что мамонт был защищен от холода толстым слоем красновато-коричневой шерсти длиной около девяти или десяти дюймов с вкраплениями крепкой, грубой черной шерсти длиной более фута. Зубы мамонта (рис. 267) по типу зубов современного индийского слона встречаются в огромном количестве в определенных местностях. Мамонт был в основном северным по своему распространению, никогда не заходя южнее линии, проведенной через Пиренеи, Альпы, северные берега Каспия, озера Байкал, Камчатку и Становые горы (Докинз).

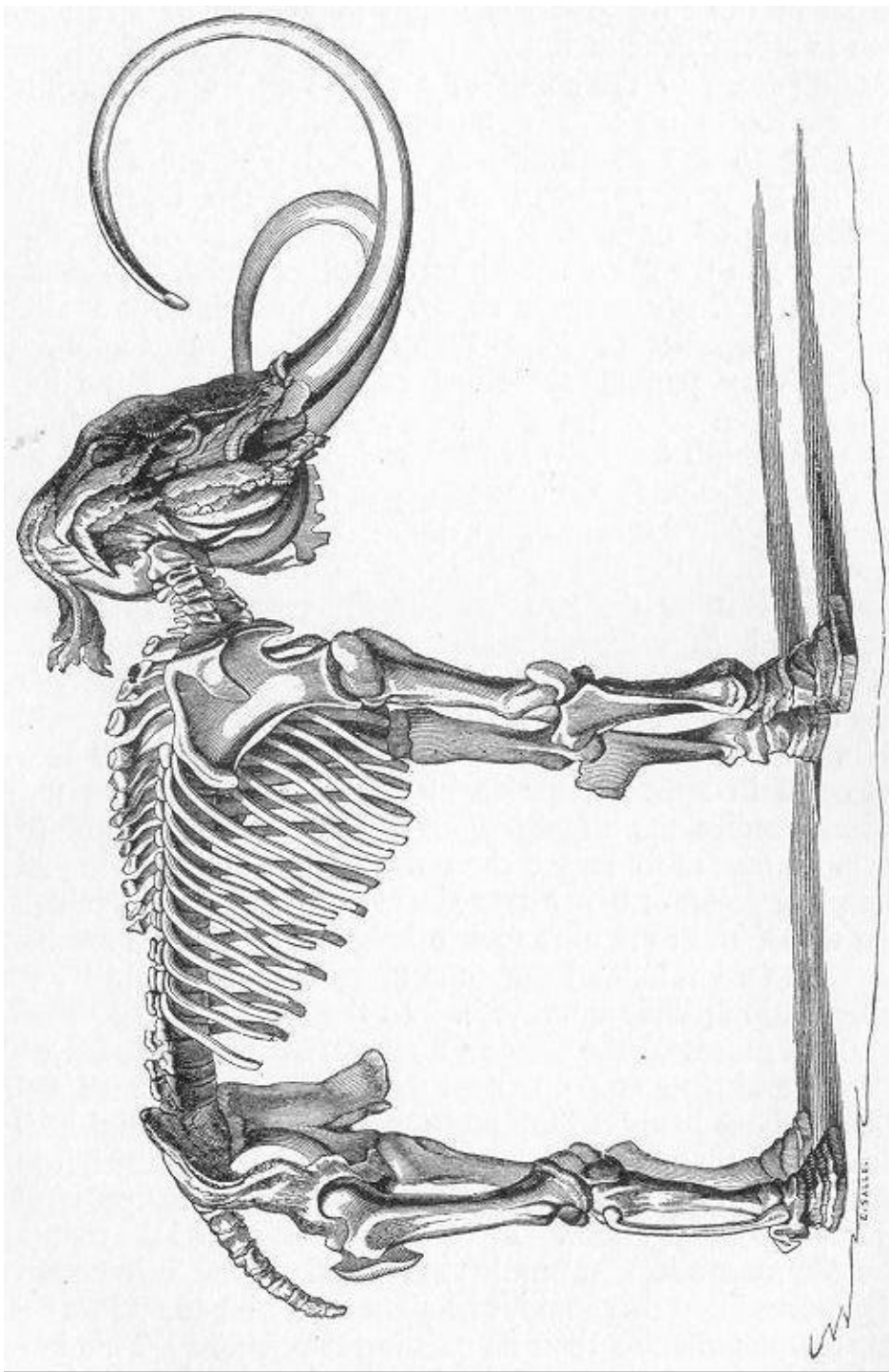


Рис. 266. Скелет мамонта (*Elephas primigenius*). Части кожного покрова все еще прикреплены к голове, а толстая кожа подошв все еще прикреплена к ступням. Постплиоцен.

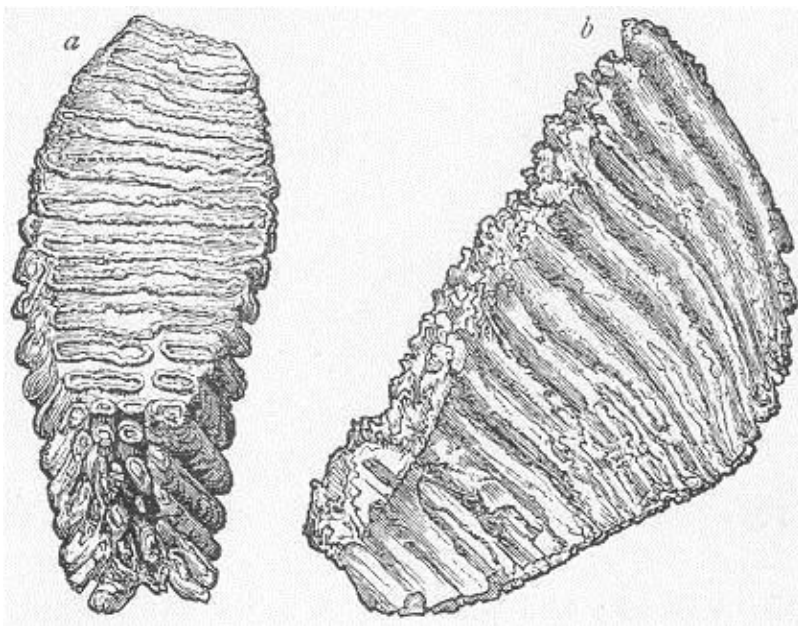


Рис. 267. — Коренной зуб мамонта (*Elephas primigenius*), верхняя челюсть, правая сторона, треть натурального размера. а, шлифованная поверхность; б, вид сбоку. Постплиоцен.

Он встречается в доледниковой лесной подстилке Кромера в Норфолке, пережил ледниковый период и в изобилии встречается в послеледниковых отложениях Франции, Германии, Великобритании, России в Европе, Азии и Северной Америке, часто ассоциируясь с северным оленем, леммингом и овцебыком. То, что он сохранился до более ранней части человеческого периода, не вызывает сомнений, поскольку его останки были найдены во множестве случаев, связанных с орудиями человеческого производства; в то время как в одном случае был обнаружен узнаваемый его портрет, вырезанный на кости.

Среди других слонов, встречающихся в постплиоценовых отложениях, можно упомянуть, как представляющих особый интерес, карликовых мальтийских слонов. Один из них — *Elephas Melitensis*, или так называемый "Слон-осел", — был не более четырех с половиной футов в высоту. Другой — *Elephas Falconeri* из Буска - был еще меньше, его средний рост в холке не превышал двух с половиной-трех футов.

Хотя в постплиоцене было много травоядных животных, у нас есть достаточно свидетельств сосуществования с ними ряда плотоядных форм, как в Новом, так и в Старом Свете. Медведи представлены в Европе по меньшей мере тремя видами, два из которых, а именно, большой медведь гризли (*Ursus ferox*) и бурый медведь поменьше (*Ursus arctos*), существуют и по сей день. Третий вид - это знаменитый пещерный медведь (*Ursus spelæus*, рис. 268), который в настоящее время вымер. Пещерный медведь превосходил по своим размерам самого крупного из современных медведей, и его останки, как следует из названия, были найдены в основном в пещерных отложениях. Огромное количество этого крупного и свирепого вида, должно быть, обитало в Европе в послеледниковые времена; и то, что они дожили до эпохи человека, ясно показано общей ассоциацией их костей с орудиями труда человека.

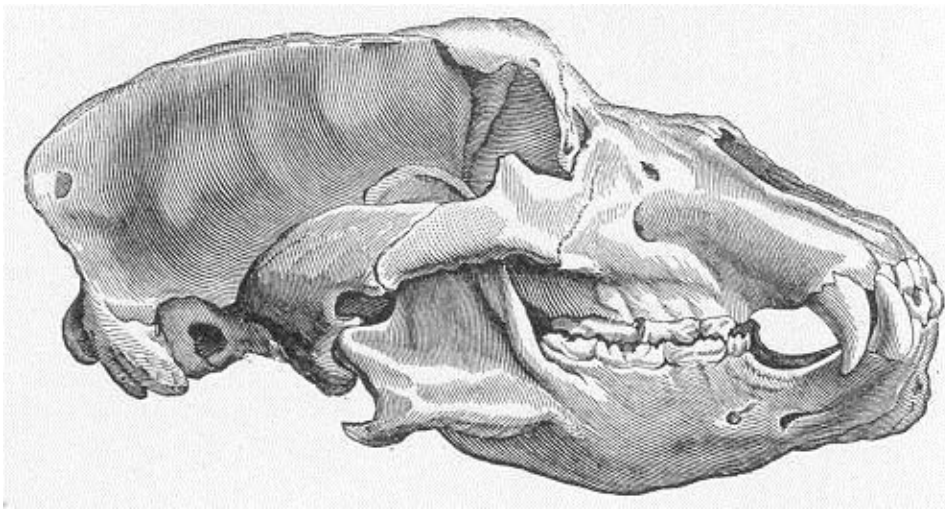


Рис. 268. Череп *ursus spelaeus*. Постплиоцен, Европа. Одна шестая от естественного размера.

Иногда их сопровождают останки Обжоры (*Gulo spelæus*), который, по-видимому, на самом деле неотделим от существующей Росомахи или Обжоры северных регионов (*Gulo luscus*). Кроме того, мы встречаем кости Волка, Лисицы, Ласки, Выдры, Барсука, Дикой кошки, Пантеры, гиены, Льва и т.д., а также вымершего *Махайродуса* или "Саблезубого тигра". Единственные двое из них, заслуживающие дальнейшего упоминания, - это Гиена и Лев. Пещерная гиена (*HuæNa spelæa*, рис. 269) рассматривается высшими авторитетами не более чем как разновидность ныне живущих пятнистых гиен (*H. Crocuta*) из Южной Африки. Этот хорошо известный вид обитал в Британии и значительной части Европы в течение большей части постплиоценового периода; и его останки часто встречаются в большом количестве. Действительно, некоторые пещеры, такие как пещера Киркдейл в Йоркшире, были логовищами, в которых в течение длительных периодов времени обитали эти животные, и, таким образом, содержат останки многочисленных особей и последовательных поколений гиен вместе с бесчисленными обглоданными костями их добычи. То, что пещерная гиена была современницей Человека в Западной Европе в послеледниковые времена, вне всякого сомнения, подтверждается общей ассоциацией ее костей с человеческими орудиями труда.

Наконец, было показано, что так называемый пещерный лев (*Felis spelæa*), долгое время считавшийся отдельным видом, представляет собой не что иное, как большую разновидность существующего Льва (*Felis leo*).

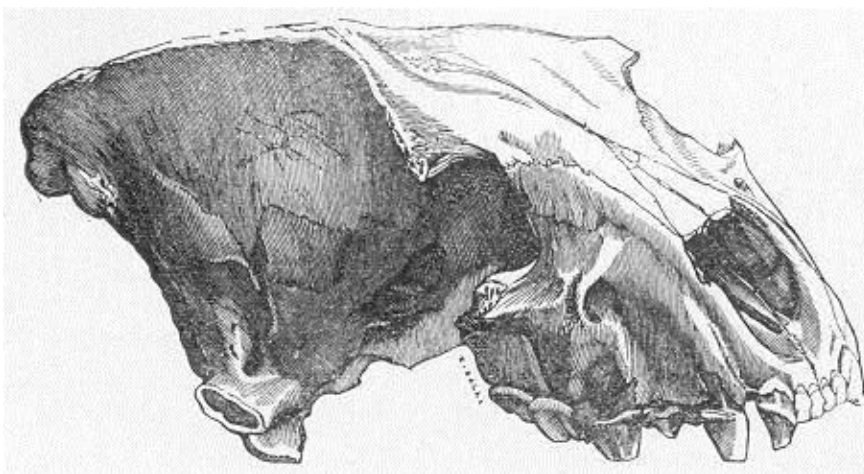


Рис. 269. Череп *Хайна спелча*, четверть натурального размера. Постфоцен, Европа.

Это животное обитало в Британии и Западной Европе во времена, предшествовавшие ледниковому периоду, и было современником пещерной гиены, пещерного медведя, шерстистого носорога и мамонта. Пещерный лев также, несомненно, сохранился в более ранний период существования человека в Европе.

В постплиоценовых отложениях Европы также обнаружены останки многочисленных грызунов, таких как бобр, северный лемминг, сурки, мыши, полевки, кролики и т.д., а также гигантского вымершего бобра, известного как *Trogotherium Cuvieri* (рис. 270). Большой *Castoroides Ohioensis* из Северной Америки постплиоценового периода также является крупным вымершим бобром, который достигал в длину около пяти футов.



Рис. 270. Нижняя челюсть *Trogotherium Cuvieri*, одна четвертая от естественного размера. Постплиоцен, Британия.

Наконец, в бразильских костяных пещерах обнаружены останки многочисленных видов грызунов, характерных в настоящее время для Южной Америки, таких как морские свинки, капибары, обитающие на деревьях дикобразы и койп.

В только что упомянутых отложениях были обнаружены останки различных обезьян, таких как воюющие обезьяны, беличьи обезьяны и мартышки, все из которых принадлежат к группе *Quadrupana*, которая в настоящее время ограничена исключительно Южноамериканским континентом, а именно "Платириновых" обезьян.

Нам еще предстоит очень кратко рассмотреть появление Человека в постплиоценовых отложениях; но прежде чем сделать это, будет полезно привлечь внимание к свидетельствам постплиоценовых млекопитающих относительно климата Западной Европы в этот период. Главный момент, на который мы должны обратить внимание, заключается в том, что по этому вопросу произошла значительная революция во мнениях. Первоначально считалось, что присутствие таких животных, как слоны, Львы, носороги и гиппопотамы, является неопровержимым доказательством того, что климат Европы должен был быть теплым, во всяком случае, в послеледниковый период. Кроме того, предполагалось, что существование большого количества мамонтов в Сибири указывает на то, что эта высокая температура распространилась очень далеко на север. Однако в целом имеющиеся данные свидетельствуют против этой точки зрения. Мало того, что существует большая трудность предположить, что за арктическими условиями ледникового периода немедленно последовало что-либо более теплое, чем холодно-умеренный климат; но в природе самих млекопитающих нет ничего, что полностью запрещало бы им жить в умеренном климате. Большой гиппопотам, хотя и, вероятно, покрытый шерстью, представляет некоторую трудность — поскольку, как указал профессор Баск, для этого, должно быть, требовался достаточно теплый климат, чтобы реки не замерзали зимой; но это, вероятно, было мигрирующее животное, и его появление можно объяснить этим. Достоверно известно, что шерстистый носорог и мамонт были защищены толстым покровом шерсти; и их распространение на север необязательно было ограничено чем-либо, кроме отсутствия достаточно пышной растительности, которая могла бы обеспечить их пищей. Большой американский мастодонт, хотя и не известно наверняка, обладал ли он

волосняным покровом, как было показано, питался побегами елей, деревьев, характерных для регионов с умеренным климатом, о чем свидетельствует непереваренная пища, найденная вместе с его скелетом, занимающим место желудка. Львы и гиены, опять же, как показал профессор Бойд Докинз, не обязательно указывают на теплый климат. Везде, где может обитать достаточное количество травоядных животных для обеспечения их пищей, могут обитать и они; и поэтому они не имеют особого отношения к вопросу климата. Проанализировав все имеющиеся данные, профессор Докинз приходит к выводу, что ближайшее приближение к постплиоценовому климату Западной Европы на сегодняшний день можно найти в климате великих сибирских равнин, которые простираются от Алтайских гор до Замерзшего моря. "Покрытые непроходимыми лесами, по большей части из березы, тополя, лиственницы и сосны, а также низкими стелющимися карликовыми кедрами, они представляют все градации климата от умеренного до того, при котором холод слишком суров, чтобы допустить рост деревьев, которые уменьшаются в размерах по мере продвижения путешественника на север и заменяются серыми мхами и лишайниками, покрывающими низкие болотистые "тундры". Максимальный зимний мороз, зарегистрированный адмиралом фон Врангелем в Нижне—Колымске, на берегах р. Колыма, температура - 65° в январе. "Тогда становится трудно дышать; северный олень, этот житель Полярного региона, забирается в самую глухую чащу леса и стоит там неподвижно, как будто лишенный жизни"; и деревья трещат от холода. По всей этой местности бродят лоси, черные медведи, лисы, соболи и волки, которые обеспечивают пропитание якутским и тунгусским охотникам за пушниной. В северной части бесчисленные стада северных оленей, лосей, лисиц и росомх компенсируют бедность растительности богатым разнообразием животного мира. Огромные стаи лебедей, гусей и уток прилетают весной и ищут пустынь, где они могли бы в безопасности линять и строить свои гнезда. Куропатки стаями бегают среди кустарников; маленькие бекасы суеются вдоль ручьев и на болотах; общительные вороны ищут поблизости новые жилища; и когда весной светит солнце, иногда можно даже услышать жизнерадостное щебетание вьюрка, а осенью - дроздов. "Повсюду в этом лесном районе выносливая порода лошадей среднего размера живет под руководством и заботой человека и в высшей степени приспособлена переносить суровость климата.... Единственным ограничением их северного ареала является трудность добывания пищи. Суровость зимы в южной части этой обширной лесистой местности почти компенсируется летней жарой и ее чудесным воздействием на растительность ". (Докинз, "Монография о млекопитающих плейстоцена".)

Наконец, необходимо сказать несколько слов о нахождении останков человека в постплиоценовых отложениях. В том, что Человек существовал в Западной Европе и Британии в постплиоценовый период, не вызывает сомнений обнаружение его костей в отложениях этого возраста, наряду с гораздо более частым появлением орудий труда человеческого изготовления. В какой именно момент времени в постплиоценовый период он впервые появился, до сих пор остается предметом догадок. Недавние исследования сделали бы вероятным, что первые жители Британии и Западной Европы были свидетелями колоссальных явлений ледникового периода; но нельзя сказать, что это было доказано. В том, что Человек существовал в этих регионах в послеледниковый период постплиоценового времени, нельзя сомневаться ни на минуту. Что касается физических особенностей древних рас, живших вместе с мамонтами и Шерстистыми носорогами, известно мало по сравнению с тем, что мы, возможно, надеемся когда-нибудь узнать. Однако имеющаяся у нас информация, основанная главным образом на черепках из пещер энгиса, неандертальца, кроманьонца и Бруникеля, привела бы к выводу, что постплиоценовый человек ни в каком отношении не уступал по своей организации многим существующим расам и не был менее высокоразвитым, чем они. Все известные черепа этого периода, за

единственным исключением черепа неандертальца, во всех отношениях являются средними и нормальными по своим признакам; и даже череп неандертальца обладал кубической емкостью, по крайней мере равной кубической емкости некоторых существующих рас. Орудия труда постплиоценового человека сделаны исключительно из камня или кости; причем первые неизменно имеют грубую форму и *неотесаны*. Эти "палеолитические" орудия (греч. *palaios*; древний; *lithos*, камень) указывают на очень раннее состояние искусства; поскольку люди более ранней части новейшего периода, хотя также и не были знакомы с металлами, имели привычку полировать или выделывать каменные орудия, которые они изготавливали.

Здесь невозможно углубляться в эту тему; и было бы бесполезно делать это, не обратившись также к рассмотрению человеческих останков недавнего периода — периода, который лежит за пределами компетенции настоящей работы. Что касается постплиоценового человека, то основные моменты, которые должен запомнить изучающий палеонтологию, были в другом месте кратко изложены автором следующим образом:

1. Человек, несомненно, существовал в более поздний период того, что сэр Чарльз Лайелл назвал "постплиоценовым" периодом. Другими словами, существование человека восходит ко времени, когда несколько замечательных млекопитающих, упомянутых ранее, еще не вымерли; но он не восходит ко времени, предшествующему современной фаунамоллюсков.

2. Древность так называемого постплиоценового периода - это вопрос, который должен быть в основном разрешен с помощью данных собственно геологии, и его нет необходимости обсуждать здесь.

3. Вымершие млекопитающие, с которыми человек сосуществовал в Западной Европе, в основном большого размера, наиболее важными из которых являются мамонт (*Elephas primogenius*), шерстистый носорог (*Rhinoceros tichorhinus*), пещерный лев (*Felis spelæa*), пещерная гиена (*Hyaena spelæa*) и пещерный медведь (*Ursus spelæus*). Мы не знаем причин, приведших к вымиранию этих млекопитающих; но мы знаем, что вряд ли какой-либо вид млекопитающих вымер за исторический период.

4. Вымершие млекопитающие, с которыми сосуществовал человек, во многих случаях относятся к видам, которым, предположительно, требовался климат, сильно отличающийся от того, который сейчас преобладает в Западной Европе. Однако сколько времени ушло на то, чтобы вызвать указанные таким образом климатические изменения, у нас нет средств подсчитать с какой-либо приблизительной точностью.

5. Некоторые из отложений, в которых были обнаружены останки человека, связанные с костями вымерших млекопитающих, таковы, что неопровержимо показывают, что с периода их накопления произошли большие изменения в физической географии и конфигурации поверхности Западной Европы. Однако в настоящее время у нас нет никаких средств судить об указанном таким образом промежутке времени, кроме как по аналогиям и сравнениям, которые могут быть оспорены.

6. Человеческие орудия труда, которые ассоциируются с останками вымерших млекопитающих, сами по себе свидетельствуют о чрезвычайно варварском состоянии человеческого вида. Постплиоценовый, или "палеолитический", человек явно не был знаком с использованием ни одного из металлов. Более того, мастерство этих древних рас было намного ниже, чем у более поздних племен, которые также не разбирались в металлах и

которые также не использовали ничего, кроме оружия и инструментов из камня, кости и т. Д.

7. Наконец, собственно палеонтологу приходится иметь дело только с человеческими останками постплиоценового периода. Когда мы вступаем в "недавний" период, когда останки человека ассоциируются с останками *существующих видов млекопитающих*, мы переходим из области чистой палеонтологии в область археолога и этнолога.

ЛИТЕРАТУРА.

Ниже приведены некоторые из основных работ и воспоминаний, к которым студент может обратиться за информацией о постплиоценовых отложениях и содержащихся в них останках, а также о примитивных расах человечества: -

- (1) "Элементы геологии". Лайель.
- (2) "Древность человека". Лайель.
- (3) "Палеонтологические мемуары". Фальконер.
- (4) "Великий ледниковый период". Джеймс Гейки.
- (5) "Руководство по палеонтологии". Оуэн.
- (6) "Британские ископаемые млекопитающие и птицы". Оуэн.
- (7) "Пещерный поиск". Бойд Докинз.
- (8) "Доисторические времена". Лаббок.
- (9) "Древние каменные орудия". Эванс.
- (10) "Доисторический человек". Дэниел Уилсон.
- (11) "Доисторические расы Соединенных Штатов". Фостер.
- (12) "Руководство по геологии". Дана.
"Монография о млекопитающих плейстоцена" (Палеонтологическое общество). Бойд Докинз и Сэнфорд.
- (13) "Монография о постреттильных энтомостратах Шотландии и др. с введением о постреттичных отложениях Шотландии" (Там же) Г. С. Брейди, Х. В. Кроски и Д. Робертсон.
- (14) "Отчеты о пещере Кента" — "Отчеты Британской ассоциации". Пенгелли.
- (15) "Отчеты о пещере Виктория, Сеттл" — "Отчеты Британской ассоциации". Тиддеман.
- (16) 'Ossements Fossiles.' Cuvier.
- (17) "Реликвии Дилювианские". Бакленд.
- (18) "Ископаемые млекопитающие" — "Зоология путешествия Бигля". Оуэн.
- (19) "Описание зуба и части скелета *глиптодона*". Оуэн.
- (20) "Мемуары о вымершем племени ленивцев в Северной Америке" — "Вклад Смитсоновского института в развитие знаний". Лейди.
- (21) "Отчет о вымерших млекопитающих Австралии" — "Британская ассоциация", 1844. Оуэн.
- (22) "Описание скелета вымершего гигантского ленивца (*Myiodon robtutus*)". Оуэн.
- (23) "Сходства и вероятные привычки Тилаколео" — 'Кварта. Journ. Геол. соц., том. xxiv. Цветок.
- (24) "Продромус палеонтологии Виктории". Маккой.
- (25) 'Les Ossements Fossiles des Cavernes de Liège.' Schmerling.
- (26) 'Die Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz.' Rüttimeyer.
- (27) "Вымершие и существующие виды крупного рогатого скота Скандинавии" — "Анналы естественной истории", серия 2, том iv., 1849. Нильсон.
- (28) "Место человека в природе". Хаксли.
- (29) 'Les Temps Antéhistoriques en Belgique.' Dupont.
- (30)

- (31) "Классификация плейстоценовых слоев Британии и континента" — 'Кварт. Journ. Геол. соц., том. xxviii. Бойд Докинз.
- (32) "Распространение послеледниковых млекопитающих" (Там же), том xxv. Бойд Докинз.
- (33) "О британских ископаемых быках" (Там же), тома. xxii. и xxiii. Бойд Докинз.
- (34) "Британские доисторические млекопитающие" (Конгресс доисторической археологии, 1868). Бойд Докинз.
- (35) "Аквитанские реликвии". Лартет и Кристи.
- (36) 'Zoologie et Paléontologie Françaises.' Gervais.
- (37) "Заметки о геологии Канады в постплиоцене". Доусон.
- (38) "О связи между существующей фауной и флорой Великобритании и определенными геологическими изменениями" — 'Mem. Geol. Опрос". Эдвард Форбс.
- (39) "Исследования пещер". Менери. Под редакцией Вивиян.
- (40) "Четвертичные отложения" — 'Кварт. Journ. Геол. соц., том xxv. Тайлор.

ГЛАВА XXIII.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ На ЗЕМНОМ ШАРЕ.

В заключение, возможно, будет уместно, если мы попытаемся как можно короче резюмировать некоторые из основных результатов, которые могут быть выведены относительно преемственности жизни на земле из фактов, рассмотренных в предыдущей части этой работы. То, что было время, когда на земле не было жизни, признано всеми, хотя, возможно, геологические летописи не дают нам прямых доказательств этого. То, что современный земной шар населен бесчисленными формами жизни, срок существования которых был, по большей части, как бы вчерашним днем, также является неоспоримым утверждением. Можем ли мы каким-либо образом связать настоящее с отдаленным прошлым и можем ли мы хотя бы неполно указать условия и законы, по которым был создан существующий порядок? Длинный ряд ископаемых отложений с их почти бесчисленными органическими остатками является связующим звеном между тем, что было, и тем, что есть; и если к какому-либо ответу на вышеупомянутый вопрос можно прийти, то это будет путем тщательного и добросовестного изучения фактов палеонтологии. При нынешнем состоянии наших знаний можно с уверенностью сказать, что что-либо похожее на догматическое или положительное мнение относительно точной последовательности живых форм на земном шаре, и тем более относительно способа, которым эта последовательность могла быть достигнута, не поддается научному доказательству. Существуют, однако, определенные общие выводы из известных фактов, которые можно считать безусловно установленными.

Во-первых, несомненно, что на земле существовала *преемственность* жизни, различные специфические и родовые типы сменяли друг друга в последовательные периоды. Из этого следует, что животные и растения, с которыми мы знакомы как живые, не всегда были на земле, но что им предшествовали многочисленные расы, более или менее отличающиеся от них. То, что верно для видов животных и растений, верно также и для высших зоологических подразделений; и, во-вторых, совершенно несомненно, что имела место аналогичная *последовательность* в порядке появления первичных групп ("подцарств", "классов" и т. Д.) животных и растений. Эти великие группы возникли не все сразу, но они появлялись последовательно. Это правда, что нельзя сказать, что мы определенно знакомы с первым *абсолютным* какой-либо большой группы животных. Никто не осмелится

положительно утверждать, что кажущееся первое появление Рыб в Верхнем силуре на самом деле является их первым появлением на земле: действительно, существует большая вероятность против любого такого предположения. Однако, в какой бы степени будущие открытия ни отодвинули первое появление какой-либо или всех крупных групп живых существ, маловероятно, что будет обнаружено что-либо, что существенно изменит *относительную* последовательность этих групп, известную нам в настоящее время. Маловероятно, например, что будущее приготовило для нас какое-либо открытие, с помощью которого было бы показано, что Рыбы существовали раньше моллюсков или что млекопитающие появились раньше рыб. Все подцарства беспозвоночных животных были представлены в кембрийские времена - и поэтому можно было бы сделать вывод, что *они* возникли одновременно; но ясно, что этот вывод, хотя и не поддающийся фактическому опровержению, в высшей степени невероятен. Предшествующей кембрию является большая лаврентийская серия, которая из-за метаморфизма, которому она подверглась, до сих пор дала лишь единичный *эозон*. Однако мы можем быть уверены, что в лаврентийский период существовали и другие подцарства беспозвоночных, помимо простейших; и мы можем заключить из известных аналогий, что они появлялись последовательно, а не одновременно.

Когда мы переходим к подразделениям меньшего размера, чем подцарства, - таким как классы, порядки и семейства, — наблюдается аналогичная последовательность групп. Различные классы любого данного подцарства или различные категории любого данного класса не появляются вместе и не все сразу, но они появляются на земле в *последовательности*. Более того, различные классы подцарства или различные отряды класса *в основном следуют друг за другом в относительном порядке их зоологического ранга* - *низшие группы появляются первыми, а высшие — последними*. Это правда, что в кембрийской формации — самой ранней серии отложений, в которых в изобилии встречаются окаменелости, — мы находим многочисленные группы, некоторые очень низкие, другие очень высокие по зоологической шкале, которые, *по всей видимости*, возникли одновременно. Однако по причинам, изложенным выше, мы не можем принять это явление за реальное; и мы должны верить, что многие из кембрийских групп животных действительно возникли задолго до начала кембрийского периода. Во всяком случае, в длинном ряду ископаемых отложений более позднего возраста, чем кембрийский, вышеупомянутое правило справедливо как широкое обобщение, а именно, что низшие группы предшествуют высшим по времени; и хотя существуют очевидные исключения из правила, нет ни одного такого, которое не допускало бы объяснения. Некоторые из ведущих фактов, на которых основано это обобщение, будут перечислены немедленно; но прежде всего будет полезно кратко рассмотреть, что именно мы имеем в виду, когда говорим о "высших" и "низших" группах.

Хорошо известно, что натуралисты имеют обыкновение "классифицировать" бесчисленное множество животных, существующих в настоящее время на земном шаре, или, другими словами, систематически распределять их по группам. Точная схема, принятая одним натуралистом, может отличаться в незначительных деталях от принятой другим; но все согласны относительно основных пунктов классификации, и все, следовательно, согласны в размещении определенных групп в определенной последовательности. Каков же тогда принцип, на котором основана эта последовательность? Почему, например, Губки расположены ниже Кораллов; эти - ниже морских ежей; а эти, опять же, ниже Моллюсков? Не вдаваясь в обсуждение принципов зоологической классификации, которые были бы здесь неуместны, достаточно будет сказать, что рассматриваемая последовательность основана на *относительном типе организации* классифицируемых групп животных.

Кораллы располагаются над Губками на том основании, что, рассматриваемый в целом, *план или тип структуры* коралла более сложен, чем у Губки. Дело ни в малейшей степени не в том, что Губка в каком-либо отношении менее высокоорганизована или менее совершенна как Губка, чем Коралл как Коралл. Каждый из них одинаково совершенен по-своему; но структурный рисунок коралла самый высокий, и поэтому он занимает более высокое место в зоологической шкале. Таким образом, именно по этому принципу первичные подразделения животного царства (так называемые "подцарства") расположены в определенном порядке. Возвращаясь, опять же, к второстепенным подразделениям (классам, порядкам и т. Д.) Каждого подцарства, мы обнаруживаем другой, но полностью аналогичный принцип, используемый в качестве средства классификации. Многочисленные животные, принадлежащие к тому или иному подцарству, сформированы по одному и тому же фундаментальному плану строения; но, тем не менее, они допускают организацию в правильный ряд групп. Все моллюски, например, построены по общему плану, этот план представляет идеального моллюска; но в то же время существуют различные группы *моллюсков*, и эти группы допускают расположение в заданной последовательности. Принцип, принятый в данном случае, заключается просто в *относительной доработке общего типа*. Устрица построена по тому же принципу, что и каракатица; но у последних этот план выполнен с гораздо большей проработкой и со многими сложностями, чем у первых; и в соответствии с этим *головоногие моллюски* составляют более высокую группу, чем двустворчатые моллюски. Как и в случае превосходства структурного типа, так и в этом случае дело вовсе не в том, что Устрица является *несовершенным* животным. Напротив, по своей организации она так же идеально приспособлена к заполнению своей собственной сферы и удовлетворению потребностей собственного существования, как и каракатица; но последняя живет жизнью, которая физиологически выше первой, и ее организация соответственно усложнена.

Поняв это, можно повторить, что в основном последовательность жизни на земном шаре с точки зрения *времени* соответствовала относительному порядку последовательности больших групп животных *зоологического ранга*; и здесь можно сослаться на некоторые из наиболее ярких примеров этого. Среди *иглокожих*, например, два отряда, обычно считающиеся "низшими" на зоологической шкале, а именно, *криноиды* и *цистоиды*, также являются древнейшими, оба появились в кембрии, первые медленно вымирают по мере приближения к новейшему периоду, а вторые полностью исчезли к концу палеозойского периода. Среди *ракообразных* древние группы трилобитов, остракод, филлопод, эвриптерид и лимулоидей, некоторые из которых существуют и в наши дни, все относятся к "низшим" типам; тогда как высокоорганизованные десятиногие появляются почти в конце палеозойской эпохи и не становятся многочисленными, пока мы не достигнем мезозойских времен. Среди *моллюсков* обычно считается, что те двустворчатые моллюски, которые обладают дыхательными трубками ("сифонные" двустворчатые моллюски), выше, чем те, которые лишены этих органов ("азифонные" двустворчатые моллюски); и последние особенно характерны для палеозойского периода, в то время как первые в изобилии встречаются в мезозойских и кайнозойских формациях. Аналогично, двустворчатые моллюски с дыхательными трубками и соответствующей выемкой в устье раковины ("сифоностоматозные" одностворчатые моллюски) считаются более высокими по шкале, чем морские улитки, питающиеся растениями с круглым ртом, у которых нет дыхательных сифонов ("голостоматозные" одностворчатые моллюски); но последние в изобилии встречаются в палеозойских породах, тогда как первые появляются только в юрский период, а их более высокие группы, по-видимому, не существовали до конца мелового

периода. *Головоногие моллюски*, опять же — самая высокая из всех групп моллюсков, — представлены в палеозойских породах исключительно четырехветвистыми формами, которые составляют низший из двух отрядов этого класса; тогда как более высокоспециализированные двухветвистые появляются только в начале мезозоя. Палеозойские тетрабранхиаты также относятся к гораздо более простому типу, чем очень сложные *аммонитиды* мезозоя.

Аналогичные факты наблюдаются среди *позвоночных животных*. Рыбы относятся к низшему классу позвоночных, и они появляются первыми, их первое определенное появление относится к верхнему силуру; в то время как, даже если бы было показано, что нижнесилурийские и верхнекембрийские "конодонты" были зубами рыб, все равно оставались бы чрезвычайно длительные периоды лаврентия и Нижнего кембрия, в течение которых были беспозвоночные, но не было позвоночных. *Земноводные*, следующий класс в зоологическом порядке, появляются позже Рыб и представлены только в каменноугольном периоде; в то время как их высшая группа (группа лягушек и жаб) появляется на сцене только в третичный период. Класс *рептилий*, опять же следующий по порядку, появляется только в пермском периоде, и, следовательно, только после того, как амфибии самых разнообразных форм существовали в течение длительного периода. *Птицы*, по-видимому, несомненно появились позже рептилий; но из-за неопределенности относительно точного момента их первого появления нельзя с уверенностью утверждать, что они предшествовали млекопитающим, как это должно было быть. Наконец, мезозойские типы *млекопитающих* в основном, если не исключительно, относятся к *сумчатым*, одному из низших отрядов класса; в то время как с уверенностью неизвестно, существовали ли высшие отряды "плацентарных" четвероногих до начала третичного периода.

Факты очень похожего характера можно найти в последовательности растений на земном шаре. Таким образом, растительность палеозойского периода состояла в основном из низкоорганизованных групп скрытогаменных или бесцветковых растений. Мезозойские формации, вплоть до мела, особенно характеризуются голосеянными цветковыми растениями — хвойными и саговниковыми; в то время как более высокие группы покрытосеменных экзогенов и однодольных растений характеризуют верхнемеловые и третичные породы.

Факты вышеуказанного характера — а их можно было бы значительно умножить — по-видимому, ясно указывают на существование некоего закона прогрессии, хотя мы, конечно, пока не в состоянии сформулировать этот закон или указать точный способ, которым он действовал. Нельзя также упускать из виду два соображения. Во-первых, существуют различные группы, некоторые из них высокоорганизованные, которые появились в чрезвычайно древнюю эпоху, но которые сохраняются на протяжении всего геологического времени почти неизменными и, безусловно, не прогрессируют. Многие из этих "устойчивых типов" известны — такие как различные *фораминиферы*, *лингулы*, *наутили* и т.д.; и они указывают на то, что при данных условиях, в настоящее время нам неизвестных, жизненная форма может существовать почти неопределенный период без каких-либо существенных изменений в своей структуре. Во-вторых, хотя вышеупомянутые факты указывают на некоторый общий закон развития больших зоологических групп, нельзя утверждать, что первобытные типы *какой-либо данной группы* с зоологической точки зрения обязательно "ниже" своих современных представителей. Это также, по-видимому, вовсе не является необходимым для установления рассматриваемого закона. Нельзя утверждать, например, что ганоидные и плакоидные рыбы Верхнего силура сами по себе менее высокоорганизованы, чем их существующие представители; нельзя даже утверждать, что отряды ганоидных и плакоидных являются низшими *группами* класса Рыб. Напротив, это

высокие группы; но тогда следует помнить, что это, вероятно, на самом деле не первые Рыбы, и что если мы встретимся с Рыбами когда-нибудь в будущем в Нижнем силуре или кембрии, они могут легко оказаться представителями низших порядков класса. Этот вопрос не может быть здесь более подробно рассмотрен, поскольку его обсуждение можно было бы продолжать почти неограниченно долго; но хотя существуют факты, указывающие в обе стороны, представляется, что в настоящее время мы не вправе утверждать, что более ранние типы каждой группы — насколько они нам известны или действительно не имеют предшественников — *обязательно* или *неизменно* более "деградированы" или "эмбриональны" по своей структуре, чем их более современные представители.

Остается очень кратко рассмотреть, насколько палеонтология поддерживает доктрину "Эволюции", как ее называют; и это тоже вопрос почти бесконечных измерений, на который здесь можно лишь мельком взглянуть. Учит ли нас палеонтология, что почти бесчисленные виды животных и растений, которые, как мы знаем, последовательно процветали на земле в прошлые времена, были созданы отдельно и совершенно независимо друг от друга в последовательные периоды? или это указывает на теорию о том, что большое количество этих предполагаемых различных форм на самом деле было создано в результате медленной модификации сравнительно небольшого числа примитивных типов? В целом, следует без колебаний ответить, что данные палеонтологии свидетельствуют в пользу точки зрения, согласно которой последовательность жизненных форм на земном шаре в значительной степени регулировалась неким упорядоченным и постоянно действующим законом модификации и эволюции. При никакая другая теория не может нас понять, как животный мир иной формации более тесно связаны с формированием следующих ниже в серию, и к образованию выше, чем у любого другого ряда месторождений. Ни с какой другой точки зрения мы не можем понять, почему послетретичные млекопитающие Южной Америки должны состоять главным образом из беззубых, лам, тапиров, пекари, плосконогих обезьян и других форм, ныне характеризующих этот континент; в то время как млекопитающие Австралии должны быть полностью отнесены к отряду сумчатых. Ни с какой другой точки зрения мы не можем объяснить обычное возникновение "промежуточных" или "переходных" форм жизни, заполняющих пробелы между группами, которые в настоящее время широко различаются.

С другой стороны, есть факты, которые ясно указывают на существование какого-то закона, отличного от закона эволюции, и, вероятно, более глубокого и далеко идущего характера. Ни в одной теории эволюции мы не можем найти удовлетворительного объяснения постоянному появлению на протяжении всего геологического времени новых форм жизни, которым, по-видимому, не предшествовали ранее существовавшие родственные типы; Граптолиты и трилобиты не имеют известных предшественников и не оставляют известных преемников. Насекомые появляются внезапно в девоне, а паукообразные и многоножки - в каменноугольном периоде, в виде хорошо дифференцированных и высокоспециализированных видов. Двухбранхияльные головоногие моллюски появляются с такой же очевидной внезапностью в более древних мезозойских отложениях, и ни один известный тип палеозойского периода не может быть указан в качестве возможного предка. *Ниппуритиды* мелового периода, судя по всему, ворвались в разнообразную жизнь почти сразу после своего первого появления. Удивительная двудольная флора верхнемелового периода точно так же удивляет нас без каких-либо пророческих вестей из более ранней юры.

Можно было бы привести много других примеров; но было сказано достаточно, чтобы показать, что обеим сторонам есть что сказать, и что проблема окружена глубокими трудностями. Сейчас, по-видимому, общепризнанным является только один момент, а

именно, что летопись жизни в прошедшем времени не прерывается пробелами, кроме тех, которые обусловлены необходимыми несовершенствами окаменелостей, тем фактом, что многие животные неспособны сохраняться в ископаемом состоянии, или другими причинами аналогичной природы. Все те, кто имеет право высказываться по этому поводу, согласны с тем, что интродукция новых и уничтожение старых видов были медленными и постепенными процессами, ни в каком смысле термина "катастрофическими". Большинство также готово признать, что "Эволюция" в большей или меньшей степени имела место в прошлом и что большее или меньшее количество так называемых видов ископаемых животных на самом деле являются модифицированными потомками ранее существовавших форм. *Как* этот процесс эволюции были осуществлены, в какой степени это произошло, при каких условиях и законов было осуществлено, и как далеко она может рассматриваться лишь как вспомогательные и дополнительные, чтобы какой-то глубокий закон перемен и прогресса, - вопросы, на которые, несмотря на блестящие обобщения Дарвина, нет удовлетворительного ответа пока невозможно сообщить. В успешном решении этой проблемы — если она разрешима с помощью материалов, имеющихся в наших руках, — будет заключаться величайший триумф, на который может надеяться палеонтология; и есть основания думать, что благодаря путеводной нити, предоставленной гением автора "Происхождения видов", мы, по крайней мере, находимся на пути к верной, хотя и, возможно, далекой победе.

ПРИЛОЖЕНИЕ.

ТАБЛИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ЖИВОТНОГО ЦАРСТВА.

(Вымершие группы отмечены звездочкой. Группы, вообще не представленные в качестве ископаемых, отмечены двумя звездочками.)

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ.

ПОДЦАРСТВО I.-ПРОСТЕЙШИЕ.

Животное простое или составное; тело, состоящее из "саркода", определенно не сегментированного; отсутствует нервная система; и нет пищеварительного аппарата, за исключением иногда рта и глотки.

КЛАСС I. GREGARINIDAE.**

КЛАСС II. RHIZOPODA.

*Приказ 1. Монера.***

" 2. Амбиота.**

" 3. Фораминиферы.

" 4. Радиолярии (полицистины и др.)

" 5. Спонгиды (Губки).

КЛАСС III. ИНФУЗОРИИ.**

СУБ-КОРОЛЕВСТВО II.—COELENTERATA.

Животное простое или сложное; стенка тела состоит из двух основных слоев; пищеварительный канал, свободно сообщающийся с общей полостью тела; нет циркулирующих органов и нет нервной системы или рудиментарной; рот окружен щупальцами, расположенными, подобно внутренним органам, "лучисто" или звездообразно.

КЛАСС I. ВОДОРОСЛИ.

*Подкласс 1. Гидроиды ("Гидроидные зоофиты"). Например, Пресноводные полипы,** Трубчатые кораллы (Tubularia), морские ели (Sertularia).*

*Подкласс 2. Siphonophora** ("Океанические водоросли"). Бывший португальский военный корабль (Физалия).*

3. Дискофора ("Медузные рыбки"). Известны как окаменелости только по отпечаткам их выброшенных на берег останков.

Подкласс 4. Люцернарида ("Морские ворвани"). Также известны как окаменелости только по отпечаткам, оставленным в мелкозернистых слоях.

Суб-класс 5. граптолитидæ ("Граптолиты").*

КЛАСС II. АКТИНОЗОИ.

*Приказ 1. Зоантарии. Напр. Морские анемоны** (актиниды), звездчатые кораллы (астриниды).*

Порядок 2. Alcyonaria. Например. Морские пернатые (Pennatula), Коралл-орган (Tubipora), Красный коралл (Corallium).

Приказ №3. Rugosa ("Морщинистые кораллы").

*" 4. Гребенчатые растения.** Ех. Пояс Венеры (Цестум).*

СУБ-КОРОЛЕВСТВО III.—АННУЛОИДА.

Животные, у которых пищеварительный канал полностью отделен от полости тела; отдельная нервная система; система разветвленных "сосудов для воды", которые обычно сообщаются с внешней средой. Тело взрослой особи часто "излучается" и никогда не состоит из последовательности определенных колец.

КЛАСС I. ИГЛОКОЖИЕ.

Приказ 1. Crinoidea ("Морские лилии"). Например. Пернатая звезда (Comatula), Каменная лилия (Encrinus).*

Порядок 2. Blastoidea ("Pentremites").*

" 3. Cystoidea ("Шаровидные лилии").*

" 4. Ophiuroidea ("Хрупкие звезды"). Например.

" Песчаные звезды (Ophiura), хрупкие звезды (Ophiocoma).

Отряд 5. Asteroidea ("Морские звезды"). Например, Помесь рыбы (Uraster), Солнечной звезды (Solaster).

Приказ 6. Echinoidea ("Морские ежи"). Например, Морские икринки (Echinus), сердечные ежи (Spatangus).

Приказ 7. Holothuroidea ("Морские огурцы"). Напр. Трепанги (Голотурии).

КЛАСС II. СКОЛЕЦИДЫ ** (кишечные черви, колесовидные животные и т.д.)

ПОДЦАРСТВО IV.-АННУЛОЗА.

Животное, состоящее из множества определенных сегментов, расположенных один за другим; нервная система, образующая узловатый шнур, расположена вдоль нижней (брюшной) поверхности тела.

Отдел А. Анартроподы. Без суставчатых конечностей.

КЛАСС I. GERNYREA** ("Ложковые черви").

КЛАСС II. КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ. ("Кольчатые черви").

*Например. Пиявки** (Hirudinea), дождевые черви** (Oligochta), трубчатые черви (Tubicola), морские черви и морские многоножки (Errantia).*

КЛАСС III. ХЕТОГНАТХА** ("Черви-стрелы").

Подразделение В. Членистоногие или суставчатые. Конечности соединены с телом.

КЛАСС I. РАКООБРАЗНЫЕ ("Ракообразные").

Например, моллюски и желудеобразные моллюски (Cirripedia), Водяные блохи (Ostracoda), морские креветки и ракообразные-феи (Phyllopoda), трилобиты (Trilobita), камчатские крабы и эвриптериды* (Merostomata), мокрицы и полосатики (Isopoda), песчаные попрыгунчики (амфиподы), омары, креветки, раки-отшельники и ракообразные (десятиногие).*

КЛАСС II. ПАУКООБРАЗНЫЕ.

Например, клещи (Acarina), скорпионы (педипальпы), пауки (Araneida).

КЛАСС III. МНОГОНОЖКИ.

Например, многоножки (Chilopoda), многоножки и камбузные черви (Chilignatha).

КЛАСС IV. INSECTA ("Насекомые").

Например, полукрылые; Сверчки, кузнечики и др. (прямокрылые); Стрекозы и майские мухи (Neuroptera); Козы и домашние мухи (двукрылые); Бабочки и мотыльки (чешуекрылые); Пчелы, осы и муравьи (перепончатокрылые); Жуки (жесткокрылые).).

ПОДЦАРСТВО V.-МОЛЛЮСКИ.

Животное с мягким телом, обычно с твердым покровом или панцирем; без отчетливой сегментации тела; нервная система из разрозненных масс.

КЛАСС I. POLYZOA ("Морские мхи").

Например, морские циновки (Flustra), кружевные кораллы (фенестеллидыæ).*

КЛАСС II. TUNICATA** ("Оболочники").

Например, морские брызгалки (асцидии).

КЛАСС III. БРАХИОПОДЫ ("Ламповые раковины").

Например. Гусинобокий ламповый панцирь (Lingula).

- КЛАСС
IV. LAMELLIBRANCHIATA ("Двустворчатые моллюски").
Например, устрицы (Ostrea), мидии (Mytilus), гребешок (Пектен), Моллюск (Cardium).
- КЛАСС
V. GASTEROPODA ("Одностворчатые моллюски").
*Например, моллюски (Buccinum), моллюски (Patella), морские слизни** (Doris), наземные улитки (Helix).*
- КЛАСС
VI. ПТЕРОПОДЫ ("Крылатые улитки").
Например. Гуалея, клеодора.
- КЛАСС
VII. ГОЛОВОНОГИЕ моллюски ("каракатицы").
Например, кальмар (лолиго), Поульпе (осьминог), Бумажный наutilus (арганута), Жемчужный наutilus (Nautilus), белемниты, Ортоцератиты, аммониты.

ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ.

ПОДЦАРСТВО VI.-ПОЗВОНОЧНЫЕ.

Тело состоит из определенных сегментов, расположенных в продольном направлении один за другим; основные массы нервной системы расположены дорсально; позвоночник или "позвоночный столб" в большинстве своем.

- КЛАСС
I. РЫБЫ ("Рыбы").
*Например, ланцетник ** (Amphioxus); Миноги и карликовые рыбы (Marsipobranchii**); Сельдь, лосось, окунь и др. (Костистые рыбы или "Щучьи хвосты"); Щука, осетр и др. (Ganoidei); Акулы, рыбы-собаки, скаты и др. (Эласмобранхии или "Плакоиды").*
- КЛАСС
II. АМФИБИИ ("Земноводные").
Например, лабиринтодонтия, цецилии, тритоны и саламандры (Urodela), лягушки и жабы (Аноура).
- КЛАСС
III. РЕПТИЛИИ ("Рептилии").
Например, дейнозавры, птерозавры,* Аномодонтия,* Плезиозавры (зауроптеригии*), ихтиозавры (ихтиоптеригии*), черепахи (челонии), Змеи (офидии), ящерицы (лацертилии), Крокодилы (Crocodylia).*
- КЛАСС
IV. AVES ("Птицы").
Например. Зубастые птицы (Odontornithes); Ящерохвостые птицы (архиоптерикс*); Утки, гуси, чайки и др. (Natatores); Аисты, цапли, бекасы, ржанки и др. (Grallatores); Страусы, эмеу, казуары, динорнисы, * эйпюрнисы, * & с. (Cursores); Домашние птицы, дичь и голуби (Rasores); Кукушки, Дятлы, попугаи и т. Д. (Scansores); Вороны, Скворцы, вьюрки, колибри, ласточки и т. Д. (Insessores); Совы, Ястребы, Орлы, грифы (Raptores).*
- КЛАСС
V. МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ("Четвероногие").
*Например, утконосы и колючие муравьеды (Monotremata**); кенгуру, фалангеры, опоссумы, тасманийский дьявол и др. (сумчатые); Ленивцы, муравьеды, броненосцы (Edentata); ламантины и дюгоны (Sirenia); Киты, дельфины, морские свиньи*

(*Китообразные*); Носороги, тапиры, лошади, гиппопотамы, Свиньи, верблюды и ламы, жирафы, олени, Антилопы, овцы, козы, быки (*Ungulata*); даманы (*Hyracoidea***); Слоны, мастодонты, дейнотерии* (*Proboscidea*); Тюлени, моржи, медведи, Собаки, Волки, Кошки, Львы, тигры и т.д. (*Хищники*); Зайцы, Кролики, дикобразы, бобры, Крысы, Мыши, лемминги, белки, сурки и др. (*Rodentia*); Летучие мыши (*Cheiroptera*); Кроты, землеройки, ежи (*Insectivora*); Лемуры, паукообразные обезьяны, макаки, павианы, человекообразные обезьяны (*Quadrupana*); Человек (*Bimana*).

Глоссарий.

ЖИВОТ (лат. *abdo*, скрываю). Задняя полость тела, содержащая кишечник и другие внутренние органы. У многих беспозвоночных нет разделения полости тела на грудную клетку и брюшко, и только в более высоком *кольцевом слое* можно говорить о наличии отдельного брюшка.

АБЕРРАНТНЫЙ (лат. *aberro*, я ухожу прочь). Отклонение от обычного типа.

НЕНОРМАЛЬНЫЙ (лат. *ab*, от; *норма*, правило). Нерегулярный; отклоняющийся от обычного стандарта.

АКРОДУС (гр. *akros*, высокий; *пахучий*, зуб). Род цестракионтовых рыб, названных так из-за приподнятых зубов.

АКРОГЕНЫ (греч. *akros*, высокий; *gennaο*, я произвожу). Растения, которые увеличиваются в высоту за счет пристроек к верхушке стебля за счет срачивания оснований листьев.

АКРОТРЕТА (греч. *akros*, высокий; *tretos*, пронзенный). Род плеченогих моллюсков, названный так из-за наличия отверстия на вершине раковины.

АКТИНОКРИНУС (гр. *актин*, луч; *кринон*, лилия). Род криноидов.

АКТИНОЗОИ (греч. *aktin*, скат; и *zoön*, животное). То подразделение *ClenLenterata*, к типу которого можно отнести морские анемоны.

ЭГЛИНА (*Эгле*, морская нимфа). Род трилобитов.

ЭЙОРНИС (гр. *airus*, огромный; *ornis*, птица). Род гигантских птиц-сорокоудов.

АГНОСТУС (греч. *a*, не; *гильоско*, я знаю). Род трилобитов.

АЛКЕСЫ (лат. *alces*, лось). Европейский лось.

АЛЕКТО (собственное имя одной из Фурий). Род *Polyzoa*.

АЛЕТОПТЕРИС (гр. *alethes*, истинный; *птерис*, папоротник). Род папоротников.

ВОДОРОСЛИ. (лат. *Водоросль*, морское растение). Отряд растений, включающий морские водоросли и многие пресноводные растения.

АЛЬВЕОЛА (лат. *alvus*, брюшко). Наносится на впадины зубов.

АМБЛИПТЕРУС (греч. *amblus*, тупой; *птерон*, плавник). Отряд ганоидных рыб.

АМБОНИХИЯ (греч. *ambon*, босс; *оних*, коготь). Род палеозойских двустворчатых моллюсков.

АМБУЛАКРА (лат. *ambulacrum*, место для ходьбы). Перфорированные пространства или "проходы", через которые выступают трубки-ножки, с помощью которых осуществляется передвижение у *иглокожих*.

АММОНИТИДА. Семейство тетрабранхиальных головоногих моллюсков, названных так из-за сходства раковины вида-рода, *аммонитов*, с рогами египетского бога Юпитера-Аммона.

АМОРФНОЗОА (греч. *a*, без; *morphe*, форма; *zoön*, животное). Название, иногда используемое для обозначения *Губок*.

АМФИБИЯ (гр. *amphi*, оба; *bios*, жизнь). Лягушки, тритоны и им подобные, у которых в молодости есть жабры, но во взрослом возрасте они всегда могут дышать воздухом напрямую.

АМФИКИОН (гр. *амфи*, оба —подразумевающие сомнение; *куон*, собака). Вымерший род *хищников*.

АМФИЛЕСТ (греч. *амфи*, оба; *лестес*, вор). Род млекопитающих юрского периода.

АМФИСПОНГИЯ (греч. *amphi*, оба; *spoggos*, губка). Род силурийских губок.

АМФИСТЕГИНА (гр. *amphi*, оба; *стега*, крыша). Род *фораминифер*.

АМФИТЕРИЙ (греч. *амфи*, оба; *терион*, зверь). Род млекопитающих юрского периода.

AMPHITRAGULUS (греч. *amphi*, оба; дим. от *tragos*, козел). Вымерший род, связанный с ныне живущим кабаргой.

AMPLEXUS (лат. Амбрация). Род морщинистых кораллов.

АМПИКС (гр. *ампих*, венок или колесо). Род трилобитов.

ANARTHROPODA (гр. *a*. без; *arthros*, сустав; *pous*, ступня). Это подразделение кольчатых животных, у которых отсутствуют сочлененные придатки.

АНХИТЕРИЙ (гр. *агчи*, близ; *терион*, зверь). Вымерший род млекопитающих.

ANCYLOCERAS (гр. *agkulos*, кривой; *ceras*, рог). Род аммонитидæ.

ANCYLOTHERIUM (греч. *agkulos*, кривой; *терион*, зверь). Вымерший род беззубых млекопитающих.

АНДРИАС (греч. *andrias*, образ человека). Вымерший род хвостатых земноводных.

ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ (гр. *angeion*, сосуд; *sperma*, семя). Растения, семена которых заключены в сосуд для семян.

АННЕЛИДА (галлизированная форма *Annulata*). Кольчатые черви, которые образуют одно из подразделений *Anarthropoda*.

КОЛЬЦЕВИДНЫЙ (лат. *annulus*, кольцо). Род палеозойских растений с мутовчатыми листьями.

КОЛЬЦЕВИДНАЯ ОБОЛОЧКА (лат. *annulus*). Подцарство, включающее *Anarthropoda* и членистоногих или суставчатых, у всех которых тело более или менее очевидно состоит из последовательности колец.

АНОМОДОНТИЯ (греч. *anotos*, неправильной формы; *неприятный* запах, зуб). Вымерший отряд рептилий, часто называемый *дицинодонтиями*.

АНОМУРА (гр. *anotos*, неправильной формы; *oura*, хвост). Триба десятиногих *ракообразных*, к типу которых относится рак-отшельник.

ANOPLOTHERIDAE (гр. *anoplos*, безоружный; *там*, зверь). Семейство копытных третичного возраста.

АНОУРА (гр. *a*, без; *oura*, хвостом). Отряд *земноводных*, включающий лягушек и жаб, у которых взрослая особь лишена хвоста. Часто называют *Батрахией*.

ANTENNÆ (лат. *антенна*, рычаг длиной в ярд). Сочлененные рога или щупальца, которыми обладает большинство *суставчатых*.

УСИКИ (обозначение *antennæ*). Наносится на меньшую пару усиков у *ракообразных*.

АНТРАКОЗАВР (гр. *сибирская язва*, уголь; *саура*, ящерица). Род амфибий-лабиринтодонтов.

АНТРАПАЛЕМОН (греч. *сибирская язва*, уголь; *пальмон*, креветка — первоначально название собственное). Род длиннохвостых *ракообразных* из угольных мер.

РОГА. Должным образом ветви рогов племени Оленей (*cervidæ*), но обычно применяются ко всем рогам.

АПИОКРИНИДЫ (греч. *arion*, груша; *кринон*, лилия). Семейство криноидов - "Грушевидные инкриниты".

АРТЕРУХ (греч. *a*, без; *pteryx*, крыло). Бескрылая птица из Новой Зеландии, относится к отряду *Кураносых*.

ВОДНЫЙ (лат. *aqua*, вода). Образуется в воде или под действием воды.

АРАХНИДА (гр. *арахна*, паук). Класс *суставчатых*, включающий пауков, скорпионов и родственных им животных.

ДРЕВОВИДНЫЕ. Ветвистый, как дерево.

АРХЕОЦИДАРИС (гр. *archaios*, древний; лат. *cidaris*, диадема). Палеозойский род морских ежей, родственный существующему *Cidaris*.

АРХЕОЦИАТ (гр. *archaios*, древний; *куатос*, чаша). Род палеозойских ископаемых, родственных губкам.

АРХЕОПТЕРИКС (греч. *archaios*, древний; *pteryx*, крыло). Единственная ископаемая птица, которая одна составляет отряд *сауруров*.

АРКТОЦИОН (гр. *arctos*, медведь; *куон*, собака). Вымерший род хищных животных.

АРЕАЛЬНЫЕ. Песчаные или состоящие из песчинок.

АРЕНИКОЛИТЫ (лат. *арена*, песок; *коло*, обитаю). Род, основанный на норах, предположительно образованных червями, напоминающими живых лобковых червей (*Arenicola*).

СОЧЛЕНЯЮЩИЙСЯ (лат. *articulus*, сустав). Подразделение животного царства, включающее насекомых, Многоножек, пауков и ракообразных, характеризующееся обладанием суставчатыми телами или суставчатыми конечностями. В настоящее время чаще используется термин *членистоногие*.

ПАРНОКОПЫТНЫЕ (гр. *artios*, четный; *daktulos*, палец на ноге). Отряд четвероногих копытных (*Ungulata*), у которых на каждой ноге четное количество пальцев (два или четыре).

ASAPHUS (Gr. *Asaphes*, неясный). Род трилобитов.

ASCOCERAS (гр. *askos*, кожаная бутылка; *keras*, рог). Род четвероногих головоногих моллюсков.

АЗИФОНАТНЫЕ. Не обладающие дыхательной трубкой или сифоном. (Применяется к подразделению *пластинчато-жаберных* моллюсков.)

АСТЕРОИД (греч. *aster*, звезда; и *эйдос*, форма). Звездообразный, или обладающий расходящимися лопастями или лучами, как морская звезда.

АСТЕРОИДНЫЕ. Отряд *иглокожих*, включающий морских звезд, характеризующихся своей лучезарной формой.

АСТЕРОФИЛЛИТЫ (гр. *aster*, звезда; *phullon*, лист). Род палеозойских растений с мутовчатыми листьями.

ASTRAEIDÆ (Gr. *Астра*, имя собственное). Семейство звездчатых кораллов.

АСТИЛОСПОНГИЯ (греч. *а*, без; *stulos*, столбик; *spoggos*, губка). Род силурийских губок.

АТИРИС (греч. *а*, без; *турой*, дверью). Род плеченогих моллюсков.

АТРЫПА (гр. *а*, без; *трупa*, дыра). Род плеченогих моллюсков.

АВЕС (лат. *avis*, птица). Класс Птиц.

AVICULA (лат. маленькая птичка). Род двустворчатых моллюсков, включающий жемчужниц.

АКСОФИЛЛУМ (гр. *ахон*, стержень; *phullon*, лист). Род морщинистых кораллов.

АЗОЙНЫЙ (греч. *а*, без; *зоё*, пожизненный). Без следов присутствия живых существ.

БАКУЛИТЫ (лат. *baculum*, посох). Род *аммонитиде*.

БАЛЕНА (лат. кит). Род китовых усов.

БАЛАНИДЫ (греч. *balanos*, желудь). Семейство сидячих *усоногих моллюсков*, обычно называемых "Желудеобразными".

БАТРАХИЯ (гр. *batrachos*, лягушка). Часто широко применяется к любому из *земноводных*, но иногда ограничивается земноводными как классом или отдельным отрядом *Аноура*.

БЕЛЕМНИТИДЫ (греч. *белемнос*, дротик). Вымершая группа двубранхиальных головоногих моллюсков, включающая белемнитов и их союзников.

БЕЛЕМНОТЕУТИС (греч. *белемнос*, дротик; *тевтис*, каракатица). Род, родственник собственно белемнитам.

БЕЛИНУРУС (гр. *belos*, дротик; *oura*, хвост). Род ископаемых камчатских крабов.

БЕЛЛЕРОФОНТ (греч. имя собственное). Род океанических одностворчатых моллюсков (*Heteropoda*).

БЕЛОТЕВТИС (греч. *belos*, дротик; *teuthis*, каракатица). Вымерший род двубранхиальных головоногих моллюсков.

БЕЙРИХИЯ (названа в честь профессора. Бейриха). Род остракодовых ракообразных.

ДВУСТОРОННИЙ. Имеющий две симметричные стороны.

БИМАНА (лат. *Bis*, дважды; *манус*, рука). Отряд *млекопитающих* включающий только человека.

ДВУНОГИЙ (лат. *bis*, дважды; *pes*, ступня). Ходьба на двух ногах.

ДВУСТВОРЧАТЫЙ (лат. *бис*, дважды; *клапанæ*, складные двери). Состоит из двух пластинок или клапанов; наносится на панцирь *пластинчато-жаберидных* и *плеченогих*, а также на панцирь некоторых *ракообразных*.

БЛАСТОИДЕЯ (гр. *бластос*, почка; и *эйдос*, форма). Вымерший отряд *иглокожих*, часто называемых *пентремитами*.

ПЛЕЧЕНОГИЙ МОЛЛЮСК (гр. *brachion*, рука; *rous*, ступня). Класс *моллюсков*, часто называемых "ламповыми раковинами", характеризующихся наличием двух мясистых отростков, продолжающихся по бокам рта.

БРАХЬЮРА (гр. *brachus*, короткий; *ouga*, хвост). Племя десятиногих *ракообразных* с короткими хвостами (*т.е.* крабы).

БРАДИПОДИДЫ (греч. *bradus*, медленный; *podes*, ступни). Семейство *Edentata*, включающее ленивцев.

БРАНЧИЯ (гр. *бразгия*, рыбы жабры). Дыхательный орган, приспособленный для вдыхания воздуха, растворенного в воде.

ЖАБРООБРАЗНЫЙ. Обладающий жабрами или бранхиями.

БРОНТЕУС (гр. *broné*, гром — эпитет Юпитера-Громовержца). Род трилобитов.

БРОНТОТЕРИЙ (гр. *бронте*, гром; *терион* зверь). Вымерший род четвероногих копытных.

БРОНТОЗУМ (гр. *бронте*, гром; *зоон*, животное). Род, основанный на самых крупных следах триасовых песчаников Коннектикута.

БУКЦИНУМ (лат. *buccinum*, труба). Род одностворчатых моллюсков, включающий моллюсков.

КАЙНОЗОЙСКИЕ (см. Кайнозой.)

КАЛАМИТЫ (лат. *calamus*, тростник). Вымершие растения с тростниковидными стеблями, которые, как полагают, были гигантскими представителями *equisetaceæ*.

ИЗВЕСТКОВЫЙ (лат. *calx*, известковый). Состоит из карбоната извести.

ЧАШЕОБРАЗНЫЙ. Маленькая чашечка, в которой содержится полип кораллового зоофита (*актинозоен*).

КАЛИМЕНА (гр. *kalumené*, скрытый). Род трилобитов.

ЧАШЕЧКА (лат. чашечка). Наносится на чашевидное тело *криноида* (*иглокожих*).

КАМАРОФОРΙΑ (гр. *камара*, камера; *феро*, я несу). Род плеченогих моллюсков.

SAMELOPARDALIDAE. (Лат. *camelus*, верблюд; *pardalis*, пантера). Семейство жирафовых.

СОБАЧЬИ (лат. *canis*, собака). Глазной зуб млекопитающих или зуб, который расположен на верхнечелюстном шве или близко к нему на верхней челюсти, и соответствующий зуб на нижней челюсти.

ПАНЦИРЬ. Защитный щиток. Наносится на верхний панцирь крабов, омаров и многих других *ракообразных*. Также верхняя половина неподвижного футляра, в котором защищено тело челонианца.

КАРХАРОДОН (греч. *karcharos*. грубый; *пахучий*, зубной). Род акул.

КАРДИОКАРПОН (гр. *kardia*, сердце; *karpos*, плод). Род ископаемых плодов из Каменноугольных мер.

КАРДИУМ (гр. *kardia*, сердце). Род двустворчатых моллюсков, включающий ракушки. *Кардиния*, *Кардиола* и *Кардита* имеют одинаковое происхождение.

ПЛОТОЯДНЫЕ (лат. *saro*, плоть; *voro*, я пожираю). Отряд *млекопитающих*. "Хищные звери".

ПЛОТОЯДНЫЙ (лат. *saro*, плоть; *voro*, я пожираю). Питаясь плотью.

КАРИОКАРИС (греч. *karua*, орех; *karis*, креветка). Род филлоподовых ракообразных.

КАРИОКРИНУС (гр. *каруа*, орех; *кринон*, лилия). Род кистеперых.

ХВОСТОВЫЕ (лат. *cauda*, хвост). Принадлежащий хвосту.

КАВИКОРНИЯ (лат. *cavus*, полый; *cornu*, рог). "Полорогие" жвачные животные, у которых рог состоит из центральной костной "сердцевины рога", окруженной роговой оболочкой.

ЦЕНТР (греч. *кентрон*, точка, вокруг которой циркулем описывается окружность).

Центральная часть или "тело" позвонка.

ЦЕФАЛАСПИДЫ (греч. *kephale*, голова; *aspis*, щит). Семейство ископаемых рыб.

ГОЛОВОНОГИЕ (гр. *kephale*, голова). Принадлежащий голове.

ГОЛОВОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ (гр. *kephale*; и *поды*, ноги). Класс *моллюсков*, включающий каракатиц и их союзников, у которых имеется ряд рук, расположенных вокруг головы.

CERATIOCARIS (гр. *keras*, рог; *karis*, креветка). Род филлоподовых ракообразных.

ЦЕРАТИТЫ (гр. *keras*, рог). Род *аммонитидæ*.

CERATODUS (греч. *keras*, рог; *odous*, зуб). Род двукрылых рыб.

ШЕЙКА МАТКИ (лат. *cervix*, шея). Связан с областью шеи или принадлежит к ней.

CERVIDAE (лат. *cervus*, олень). Семейство оленей.

ЦЕСТРАФОРИ (греч. *кестра*, оружие; *феро*, я ношу). Группа "Цестракионных рыб", представленная в настоящее время акулой Порт-Джексона; названа так из-за их защитных шипов.

КИТООБРАЗНЫЕ (греч. *ketos*, кит). Отряд млекопитающих, включающий китов и дельфинов.

ЦЕТИОЗАВР (греч. *кетос*, кит; *саура*, ящерица). Род дейнозавровых рептилий.

CHEIROPTERA (гр. *cheir*, рука; *птерон*, крыло). Отряд млекопитающих летучих мышей.

ХИРОТЕРИЙ (гр. *cheir*, рука; *терион*, зверь). Родовое название первоначально применялось к отпечаткам лап лабиринтодонтов в форме ладоней.

ХЕЙРУРУС (гр. *cheir*, рука; *oura*, хвост). Род трилобитов.

ЧЕЛОНИЯ (греч. *челоне*, черепаха). Рептилии отряда черепаховых.

ХОНЕТЫ (греч. *choné* или *хоане*, камера или коробочка). Род плеченогих моллюсков.

CIDARIS (лат. диадема). Род морских ежей.

КЛАДОДУС (греч. *кладос*, ветвь; *пахучий*, зуб). Род рыб.

КЛАТРОПОРА (лат. *clathti*, решетка; *porus*, пора). Род кружевных кораллов (*Polyzoa*).

КЛИЗИОФИЛЛУМ (гр. *klision*, шалаш; *phullon*, лист). Род морщинистых кораллов.

КЛАЙМЕНΙΑ (*Clumene*, имя собственное). Род четвероногих головоногих моллюсков.

КОККОСТЕУС (гр. *коккос*, ягода; *остеон*, кость). Род ганоидных рыб.

СОСНЛИОДУС (греч. *kochlion*, раковина улитки; *odous*, зуб). Род цестракионтовых рыб.

КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ (греч. *koilos*, полый; *enteron*, кишечник). Подцарство, в которое входят *Hydrozoa* и *Actinozoa*. Предложено Фреем и Лейкхартом вместо старого термина *Radiata*, который включал и других животных.

ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (гр. *koleos*, оболочка; *птерон*, крыло). Отряд насекомых (жуки), у которых передняя пара крыльев закалена и служат защитными чехлами для задней пары перепончатых крыльев.

КОЛОССОХЕЛИС (греч. *колосс*, гигантская статуя; *челус*, черепаха). Огромная вымершая сухопутная черепаха.

КОМАТУЛА (гр. *kota*, волосы). Звезда-перо, названная так в намек на ее похожие на локоны руки.

МЫЩЕЛОК (греч. *kondulos*, сустав). Поверхность, с помощью которой одна кость сочленяется с другой. Наносится, в частности, на суставную поверхность или поверхности, с помощью которых череп сочленяется с позвоночным столбом.

ХВОЙНЫЕ (лат. *conus*, шишка; *феро*, я несу). Отряд елей, сосен и их союзников, плодом которых обычно является "шишка" или "еловое яблоко".

КОНУЛЯРИЯ (лат. *conulus*, маленький конус). Вымерший род птероподов.

КОПРАЛИТЫ (греч. *копрос*, навоз; *литос*, камень). Надлежащим образом применяется к окаменелым экскрементам животных; но часто используется для обозначения фосфатных

конкрементов, которые не имеют такой природы.

КОРАЛЛИТ. Коралл, секретлируемый *актинозоем*, который состоит из одного полипа; или часть составного коралла, которая принадлежит к отдельному полипу и секретруется им.

КОРАЛЛУМ (от латинского "Красный коралл"). Жесткий структуры депонированы в или тканей *Actinozoön*,—часто называют "Корал."

СЕРДЦЕВИДНЫЙ (лат. *corium*. шкура). Кожистый.

КОРИФОДОН (греч. *korus*, шлем; *odous*, зуб). Вымерший род млекопитающих, родственный тапирам.

ЧЕРЕП (гр. *kranion*, череп). Костная или хрящевая оболочка, в которой содержится мозг.

МЕЛОВОЙ ПЕРИОД (лат. *creta*, мел). Формация, которая в Европе содержит белый мел в качестве одного из своих наиболее заметных представителей.

CRINOIDEA (греч. *кринон*, лилия; *эйдос*, форма). Отряд *иглокожих*, включающий формы, которые обычно имеют черешки и иногда напоминают по форме лилии.

КРИОЦЕРАС (гр. *krios*, баран; *keras*, рог). Род *аммонитидæ*.

КРОКОДИЛЫ (гр. *крокодилос*, крокодил). Отряд пресмыкающихся.

КРОССОПТЕРИГИДЫ. (гр. *krossotos*, бахрома; *pterox*, плавник). Подотряд ганоидов, у которых парные плавники обладают центральной лопастью.

РАКООБРАЗНЫЕ (лат. *crusta*, корочка). Класс суставчатых животных, включающий крабов, омаров и т. Д., Характеризующихся наличием твердого панциря или корочки, которую они периодически отбрасывают.

КРИПТОИГРЫ (греч. *kruptos*, скрытый; *гамос*, брак). Подразделение растений, у которых органы размножения неясны и нет настоящих цветов.

КТЕНАКАНТУС (греч. *kteis*, гребень; *akantha*, колючка). Род ископаемых рыб, названный по шипам на плавниках.

ГРЕБЕНЧАТЫЙ (греч. *kteis*, гребень; *эйдос*, форма). Применяется к чешуе тех рыб, задний край которых окаймлен шипами или гребнеобразными выступами.

КУРСОРЫ (лат. *curro*, я бегу). Отряд *птиц*, включающий птиц, лишенных способности летать, но приспособленных для энергичного бега (*например*, страус и эмеу).

ОСТРЫЙ ВЫСТУП. Снабжен небольшими заостренными выступами или "бугорками".

ЦИАТОКРИНУС (греч. *kuathos*, чашечка; *кринон*, лилия). Род криноидов.

ЦИАТОФИЛЛУМ (гр. *kuathos*, чашечка; *phullon*, лист). Род морщинистых кораллов.

ЦИКЛОИДА (гр. *куклос*, круг; *эйдос*, форма). Применяется к тем чешуйкам рыб, которые имеют правильную круглую или эллиптическую форму с ровными краями.

ЦИКЛОФТАЛЬМ (греч. *куклос*, круг; *офтальмос*, глаз). Род ископаемых скорпионов.

ЦИКЛОСТОМИ (греч. *куклос* и *стома*, рот). Иногда используется для обозначения карп-рыб и миног, образующих отряд *Марсиобранхии*.

СΥΡΡΑΕА (название Венеры). Род двустворчатых моллюсков, включающий каури.

КИРТОЦЕРАС (гр. *kurtos*. кривой; *keras*, рог). Род четвероногих головоногих моллюсков.

ЦИСТИФИЛЛУМ (гр. *кустис*, мочевого пузыря; *phullon*, лист). Род морщинистых кораллов.

СΥΣΤΟΙΔΕΑ (гр. *кустис*, мочевого пузыря; *эйдос*, форма). "Глобулиновые криноиды", вымерший отряд *иглокожих*.

ДАДОКСИЛОН (греч. *дадион*, факел; *сюлон*, дерево). Вымерший род хвойных деревьев.

ДЕСЯТИНОГИЕ (гр. *дека*, десять; *поды*, ноги). Отдел *ракообразных*, у которых десять ног; также семейство каракатиц, у которых десять рук, или головных отростков.

ЛИСТОПАДНЫЙ (лат. *decido*, опадаю). Наносится на части тела, которые отваливаются или выпадают в течение жизни животного.

ДЕЙНОЗАВРЫ (гр. *дейнос*, ужасный; *саура*, ящерица). Вымерший отряд рептилий.

ДЕЙНОТЕРИЙ (гр. *дейнос*, ужасный; *терион*, зверь). Вымерший род хоботных млекопитающих.

ДЕНДРОГРАФТУС (гр. *дендрон*, дерево; *графо*, пишу я). Род граптолитов.

ДЕСМИДИИ. Мелкие пресноводные растения зеленого цвета, без кремнистого эпидермиса.

ДИАТОМОВЫЕ (гр. *diatemno*, я разрываю). Порядок мельчайших растений, которые снабжены кремнистыми оболочками.

DIBRANCHIATA (гр. *дис*; дважды; *брагчия*, жаберная). Отряд *головоногих моллюсков* (включающий каракатиц и др.), у которых присутствуют только две жабры.

ДИЦЕРАС (греч. *дис*, дважды; *керас*, рог). Вымерший род двустворчатых моллюсков.

ДИКТИОНЕМА (гр. *diktuon*, сеть; *нема*, нить). Вымерший род *Polyzoa*.

ДИЦИНОДОНТИЯ (греч. *dis*, дважды; *kuon*, собака; *odous*, зуб). Вымерший отряд рептилий.

ДИДИМОГРАФ (гр. *didumos*, близнец; *grapho*, пишу я). Род граптолитов.

DIMORPHODON (греч. *dis*, дважды; *morphé*, форма; *oduos*, зуб). Род птерозавровых рептилий.

DINICHTHYS (греч. *дейнос*, ужасный; *ихтус*, рыба). Вымерший род рыб.

ДИНОЦЕРАС (гр. *дейнос*, ужасный; *керас*, рог). Вымерший род млекопитающих.

ДИНОФИС (греч. *дейнос*, ужасный; *офис*, змея). Вымерший род змей.

ДИНОРНИС (гр. *дейнос*, ужасный; *орнис*, птица). Вымерший род птиц.

ДИПЛОГРАПТУС (гр. *diplos*, двойной; *grapho*, пишу я). Род граптолитов.

ДИПНОЙ (греч. *dis*, дважды; *пноэ*, вдох). Отряд рыб, включающий илестых рыб, названных так в намеке на их двойной способ дыхания.

ДИПРОТОДОН (греч. *dis*, дважды; *protos*, первый; *odous*, зуб). Род вымерших сумчатых.

ДВУКРЫЛЫЕ (гр. *dis*, дважды; *птерон*, крыло). Отряд насекомых, характеризующихся наличием двух крыльев.

ДИСКОИДНЫЙ (греч. *diskos*, то есть *эйдос*, форма). Имеет форму круглой пластины.

ДОЛОМИТ (назван в честь М. Доломье). Магнезиальный известняк.

СПИННОЙ (лат. *dorsum*, задняя часть). Соединен со спиной или размещен на ней.

ДРОМАТЕРИЙ (греч. *дромаиос*, проворный; *терион*, зверь). Род млекопитающих триасового периода.

ДРИОПИТЕК (греч. *drus*, дуб; *питекос*, обезьяна). Вымерший род обезьян.

ИГЛОКОЖИЕ (греч. *echinos*; и *дерма*, кожа). Класс животных, включающий морских ежей, морских звезд и других, большинство из которых имеют колючую кожу.

ECHINOIDEA (греч. *эхинос*; и *эйдос*, форма). Отряд *иглокожих*, включающий морских ежей.

БЕЗЗУБЫЙ (лат. *e*, без; *зазубрин*, зуб). Отряд *млекопитающих* часто называемых *Брутами*.

БЕЗЗУБЫЙ. Беззубый, без какого-либо зубного аппарата. Наносится на рот любого животного или на сустав двустворчатого моллюска.

ЭЛАСМОБРАНХИИ (гр. *elasma*, пластинка; *bragchia*, жабры). Отряд Рыб, включающий Акул и скатов.

ЭНАЛИОЗАВРЫ (греч. *enalios*, морской; *saura*, ящерица), иногда используемый как общий термин для обозначения вымерших отрядов рептилий *ихтиозавров* и *плезиозавров*.

ЭОЦЕН (греч. *eos*, рассвет; *kainos*, новый или недавний). Низший отдел третичных горных пород, в котором в небольшой степени представлены виды существующих раковин.

ЭОФИТОН (гр. *eos*, рассвет; *phuton*, растение). Род кембрийских окаменелостей, предположительно растительного происхождения.

ЭОЗОН (греч. *eos*, рассвет; *зоон*, животное). Род камерных известковых организмов, обитающих в лаврентийской и гуронской формациях.

РАВНОСТОРОННИЙ (лат. *aequus*, равный; *latus*, сторона). Имеющие равные стороны. Обычно наносятся на раковины *брахиопод*. Применительно к спиральным раковинам *фораминифер*это означает, что все извилины раковины лежат в одной плоскости.

EQUISETACEAE (лат. *equus*, лошадь; *seta*, щетина). Группа криптогаменных растений, широко известных как "Конские хвосты".

ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ (лат. *aequus*, равный; *клапанс*, складные двери). Применяется к

корпусам, состоящим из двух равных частей или клапанов.

ЭРРАНТИЯ (лат. *erro*, я блуждаю). Отряд кольчатых червей, часто называемых *нереидеями*, отличающихся большой двигательной способностью.

ЕУОМРНАЛУС (гр. *eu*, колодец; *omphalos*, пупок). Вымерший род двустворчатых моллюсков.

ЭВРИПТЕРИДА (гр. *eurus*, широкий; *птерон*, крыло). Вымерший подотряд *ракообразных*.

ЭКЗОГИРА (греч. *exo*, снаружи; *guros*, круг). Вымерший род устриц.

ФАУНА (лат. *Фауни*, сельские божества римлян). Общее собрание животных любого региона или округа.

ФАВОРИТЫ (лат. *favus*, соты). Род пластинчатых кораллов.

ФЕНЕСТЕЛЛИДЫ. (Лат. *фенестелла*, маленькое окошко). "Кружевные кораллы", группа палеозойских полизоанов.

ФИЛИСЫ (лат. *filix*, папоротник). Порядок криптогамных растений, включающий папоротники.

НИТЕВИДНЫЙ (лат. *filum*, нить; *forma*, очертание). Нитевидная.

ФЛОРА (лат. *Флора*, богиня цветов). Общее собрание заводов любого региона или округа.

ФОРАМИНИФЕРЫ (лат. *foramen*, отверстие; *fero*, несу). Отряд простейших, обычно характеризующийся наличием раковины, перфорированной многочисленными псевдоподиальными отверстиями.

ПЛОДОЯДНЫЙ (лат. *frux*, плод; *voro*, я пожираю). Питаясь плодами.

ФУКОИДЫ (лат. *fucus*, морские водоросли; гр. *эйдос*, подобие). Окаменелости, часто неясной природы, как полагают, являются остатками морских водорослей.

ФУЗУЛИНА (лат. *fusus*, веретено). Вымерший род *фораминифер*.

ГАНОИД (гр. *ганос*, великолепия, яркость). Наносится на те чешуйки или пластинки, которые состоят из нижнего слоя настоящей кости, покрытого верхним слоем полированной эмали.

ГАНОИДЕИ. Отряд Рыб.

GASTEROPODA (гр. *gaster*, желудок; *rous*, ножка). Класс моллюсков, включающий обычных одностворчатых моллюсков, у которых передвижение обычно осуществляется за счет расширения мышц нижней поверхности тела ("стопы").

ГЛОБИГЕРИНА (лат. *globus*, земной шар; *геро*, я несу). Род *фораминифер*.

ГЛИПТОДОН (греч. *glupho*, выгравировать; *odous*, зуб). Вымерший род броненосцев, названный так в честь рифленых зубов.

ГОНИАТИТЫ (гр. *gonia*, англ.). Род четвероногих головоногих моллюсков.

ГРАЛЛАТОРЫ (лат. *grallæ*, ходули). Отряд длинноногих болотных птиц.

ГРАПТОЛИТИДА (гр. *grapho*, я пишу; *литос*, камень). Вымерший подкласс *Hydrozoa*.

ГОЛОСЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ (Gr. *gymnos*, голый; *sperma*, семя). Хвойные и саговниковые растения, у которых семена не защищены внутри семенного сосуда.

HALITHERIUM (гр. *халс*, море; *терион*, зверь). Вымерший род морских коров (*Sirenia*).

ХАМИТЫ (лат. *hamus*, крюк). Род из семейства *аммонитидæ*.

ГЕЛИОФИЛЛУМ (гр. *гелиос*, солнце; *фаллон*, лист). Род морщинистых кораллов.

ЭЛЛАДОТЕРИЙ (гр. *Эллада*, Греция; *терион*, зверь). Вымерший род копытных млекопитающих.

ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (гр. *hemi*, и *птерон*, крыло). Отряд насекомых, у которых передние крылья иногда являются "гемелитрами".

ГЕСПЕРОРНИС (греч. *Гесперос*, вечерняя звезда; *орнис*, птица). Вымерший род птиц.

ГЕТЕРОЦЕРКАЛЬНЫЙ (греч. *heteros*, разнообразный; *kerkos*, хвост). Наносится на хвост Рыб, когда он несимметричен или состоит из двух неравных долей.

ГЕТЕРОПОДЫ (гр. *heteros*, разнообразные; *поды*, ноги). Аберрантная группа

желудочноклювых моллюсков, у которых ступня модифицирована таким образом, что образует плавательный орган.

ГИППАРИОН (гр. *gippariion*, маленькая лошадка). Вымерший род *равноногих*.

БЕГЕМОТ (гр. *gippopotam*, лошадь; *потамос*, река). Род копытных четвероногих - "Речных лошадей".

HIPURITIDAE. (гр. *gippopotam*, лошадь; *oura*, хвост). Вымершее семейство двустворчатых моллюсков.

ГОЛОПТИХИЙ (гр. *holos*, целый; *морщинка*). Вымерший род ганоидных рыб.

ГОЛОСТОМА (греч. *holos*, целый; *стома*, рот). Подразделение *желудочноклювых моллюсков*, у которых отверстие раковины округлое, или "цельное".

ГОЛОТУРОИДЕЯ (греч. *голотурион*, и *эйдос*, форма). Отряд *иглокожих*, включающий трепангов.

ГОМОЦЕРКОВЫЙ (гр. *homos*, то же; *керкол*, хвост). Наносится на хвост Рыб, когда он симметричен или состоит из двух равных долей.

ГИБОДУНТЫ (греч. *hubos*, изогнутый; *пахучий*, зуб). Группа рыб, типовым родом которой является *Hybodus*.

ГИДРОИДА (греч. *худра*; и *эйдос*, форма). Подкласс *Hydrozoa*, включающий животных, наиболее близких к Гидре.

HYDROZOA (греч. *hudra*; и *зоон*, животное). Класс *Ctenophora*, включающий животных, сконструированных по типу Гидры.

ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ (гр. *humen*, перепонка; *pteron*, крыло). Отряд насекомых (включающий пчел, муравьев и т. Д.), Характеризующийся наличием четырех перепончатых крыльев.

ИХТИОДОРУЛИТ (греч. *ichthus*, рыба; *dorus*, копье; *lithos*, камень). Ископаемый плавник-позвоночник рыб.

ИХТИОПТЕРИГИЯ (гр. *ichthus*; *птерукс*, крыло). Вымерший отряд рептилий.

ИХТИОРНИС (гр. *ichthus*, рыба; *ornis*, птица). Вымерший род птиц.

ИХТИОЗАВРЫ (греч. *ichthus*; *саура*, ящерица). Является синонимом *ихтиоптеригии*.

ИГУАНОДОН (*игуана*, живая ящерица; гр. *odous*, зуб). Род дейнозавровых рептилий.

РЕЗЕЦ (лат. *incidento*, режу). Режущие зубы, закрепленные в межчелюстных костях *млекопитающих*, и соответствующие зубы на нижней челюсти.

НЕРАВНОБОКИЙ. Имеющие две неравные стороны, как в случае раковин обычных двустворчатых моллюсков (*Lamellibranchiata*). Применительно к раковинам *фораминифер* это означает, что извилины раковины не лежат в одной плоскости, а наклонно намотаны вокруг оси.

ДУВСТВОРЧАТЫЙ. Состоит из двух неодинаковых частей или клапанов.

ИНОЦЕРАМУС (греч. *is*, волокно; *керамос*, глиняный сосуд). Вымерший род двустворчатых моллюсков.

НАСЕКОМОЕ (лат. *inseco*, я режу). Класс суставчатых животных, широко известный как Насекомые.

НАСЕКОМОЯДНЫЕ (лат. *insectum*, насекомое; *воро*, я пожираю). Отряд млекопитающих.

НАСЕКОМОЯДНЫЕ. Питаются насекомыми.

БЕССЕССОРЕС (лат. *insedeo*, на котором я сижу). Отряд сидящих птиц, часто называемых *воробьиными*.

МЕЖАМБУЛАКРЫ. Ряды пластин в *эхиноиде*, которые не перфорированы для выхода "трубчатых ножек".

МЕЖЧЕЛЮСТНЫЕ или предчелюстные. Две кости, которые расположены между двумя верхними челюстями у *позвоночных*. У человека и некоторых обезьян переднечелюстная кость соединяется с верхней челюстью, так что у взрослого человека она неузнаваема.

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ (лат. *в*, без; *позвонком*, костью спины). Животные без позвоночного столба.

ИЗОПОД. (гр. *изос*, равный; *поды*, ноги). Отряд *ракообразных*, у которых ножки похожи одна на другую и равны.

КАЙНОЗОЙСКИЙ (греч. *кайнос*, недавний; *зои*, при жизни). Третичный период в геологии, включающий те образования, в которых органические остатки более или менее приближены к существующей фауне и флоре.

ЛАБИРИНТОДОНТИЯ (греч. *laburinthos*, лабиринт; *odous*, зуб). Вымерший отряд *земноводных*, названный так из-за сложной микроскопической структуры зубов.

ЛАЦЕРТИЛИЯ (лат. *lacerta*, ящерица). Отряд *рептилий*, включающий ящериц и Медлительных червей.

ПЛАСТИНЧАТО-ЖАБЕРНЫЕ (лат. *lamella*, пластинка; гр. *bragchia*, жабры). Класс *моллюсков*, включающий обычных двустворчатых моллюсков, характеризующихся наличием пластинчатых жабр.

ЛЕПИДОДЕНДРОН (гр. *lepis*, чешуя; *дендрон*, дерево). Род вымерших растений, названный так из-за чешуевидных рубцов на стебле, оставленных опадающими листьями.

ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (гр. *lepis*, чешуя; *птерон*, крыло). Отряд насекомых, включающий бабочек и мотыльков, характеризующихся наличием четырех крыльев, которые обычно покрыты мелкими чешуйками.

ЛЕПИДОСИРЕН (греч. *lepis*, чешуя; *сейрен*, сирена — родовое название грязевого угря или *сирены лацертины*). Род двудольных рыб, включающий в себя "илистых рыб".

ЛЕПИДОСТРОБУС (гр. *лепис*, чешуя; *стробилос*, еловая шишка). Род, основанный на шишках *лепидодендрона*.

ЛЕПТЕНА (греч. *лептос*. Стройный). Род плеченогих моллюсков.

ЛИНГУЛА (лат. *lingula*, маленький язычок). Род плеченогих моллюсков.

LYCOPODIACEAE (гр. *lypos*, волк; *rous*, нога). Группа криптогамных растений, обычно известная как "Клубневые мхи".

МАХЕРАКАНТ (греч. *machaira*, сабля; *акант*, шип или колючка). Вымерший род рыб.

МАСНАИРОДУС (греч. *machaira*, сабля; *odous*, зуб). Вымерший род хищных животных.

МАКРОТЕРИЙ (гр. *макрос*, длинный; *терион*. зверь). Вымерший род *Edentata*.

МАКРУРА (гр. *макрос*, длинный; *оура*, хвост). Триба десятиногих *ракообразных* с длинными хвостами (например, омары, креветки и т. Д.)

млекопитающих (лат. *мама*, грудка). Класс позвоночных животных, которые кормят грудью своих детенышей.

НИЖНЯЯ ЧЕЛЮСТЬ (лат. *mandibulum*, челюсть). Верхняя пара челюстей у насекомых; также применяется к одной из пар челюстей у *ракообразных* и пауков, к клюву головоногих моллюсков, нижней челюсти позвоночных и т. Д.

Мантия. Внешний покров большинства моллюсков, который в значительной степени развит и образует плащ, защищающий внутренние органы. Технически называется "паллиум".

МАНУС (лат. рука). Рука высших позвоночных.

МАРСИПОБРАНХИИ (гр. *marsipos*, мешочек; *bragchia*, жабры). Отряд рыб, включающий карп-рыб и миног, с мешковидными жабрами.

СУМЧАТЫЕ (лат. *marsupium*, мешочек). Отряд млекопитающих, у самок которого в основном есть брюшная сумка, в которой вынашиваются детеныши.

МАСТОДОНТ (гр. *mastos*, сосок; *odous*, зуб). Вымерший род слоновых млекопитающих.

МЕГАЛОНИКС (греч. *megas*, большой; *оних*, гвоздь). Вымерший род беззубых млекопитающих.

МЕГАЛОЗАВР (греч. *мегас*, большой; *саура*, ящерица). Род дейнозавровых рептилий.

МЕГАТЕРИЙ (греч. *мегас*, великий; *терион*, зверь). Вымерший род Edentata.

МЕЗОЗОЙ (греч. *мезос*, середина; и *зоя*, жизнь). Вторичный период в геологии.

МИКРОЛЕСТЕС (гр. *микрос*, маленький; *лестес*, вор). Вымерший род млекопитающих триасового периода.

МИЛЛЕПОРА (лат. *mille*, тысяча; *porus*, пора). Род "Пластинчатых кораллов".

МИОЦЕН (гр. *мейон*, менее; *кайнол*, новый). Средний третичный период.

КОРЕННЫЕ ЗУБЫ (лат. *mola*, мельница). "Точильщики" у человека или зубы у дифиодонтных млекопитающих, которым не предшествуют молочные зубы.

МОЛЛЮСК (лат. *mollis*, мягкий). Подцарство, включающее собственно моллюсков, *Polyzoa*, *Tunicata* моллюсков-лампочек; названы так из-за обычно мягкой природы их тел.

МОЛЛЮСКОИДА (*Mollusca*; гр. *эйдос*, форма). Низший отдел *моллюсков*, включающий *Polyzoa*, *Tunicata* и *брахиопод*.

МОНОГРАФИТ (греч. *monos*, одиночный; *grapho*, я пишу). Род граптолитов.

МИЛОДОН (гр. *mulos*, мельница; *odous*, зуб). Вымерший род беззубых млекопитающих.

МНОГОНОЖКА или MYRIOPODA (гр. *murios*, десять тысяч; *podes*, ноги). Класс *членистоногих*, включающий многоножек и их союзников, характеризующихся многочисленными ногами.

НАТАТОРЕС (лат. *nare*, плавать). Отряд плавающих птиц.

ПЛАВАЮЩИЕ (лат. *nare*, плавать). Создан для плавания.

НАУТИЛОИД. По форме напоминающий раковину *Наутилуса*.

НЕРВЫ (лат. *nervus*, сухожилие). Ребра, которые поддерживают перепончатые крылья насекомых.

НЕЙРОПТЕРА (гр. *neuron*, нерв; *птерон*, крыло). Отряд насекомых, характеризующихся четырьмя перепончатыми крыльями с многочисленными сетчатыми нервами (*например*, стрекозы).

NEUROPTERIS (гр. *neuron*, нерв; *птерис*, папоротник). Вымерший род папоротников.

НОТОЗАВР (гр. *nothos*, ложный; *саура*, ящерица). Род *плезиозавровых* рептилий.

НОТОХОРД (гр. *notos*, задний; *аккорд*, струнный). Клеточный стержень, который развивается у эмбриона позвоночных непосредственно под спинным мозгом и который обычно заменяется у взрослого человека позвоночным столбом. Часто о нем говорят как о "спинной хорде".

ГОЛОЖАБЕРНЫЕ (лат. *nudus*, голый; и гр. *bragchia*, жабры). Отряд *Gasteropoda*, у которых жабры голые.

НУММУЛИНА (лат. *nummus*, монета). Род *фораминифер*, включающий нуммулиты в форме монеты.

ОБОЛЕЛЛА (лат. *dim.* от *obolus*, мелкая монета). Вымерший род плеченогих.

ЗАТЫЛОЧНЫЙ. Соединен с *затылком*, или задней частью головы.

Океанический. Применяется к животным, обитающим в открытом океане (= пелагическим).

ODONTOPTERYX (греч. *oduos*, зуб; *птерукс*, крыло). Вымерший род птиц.

ODONTORNITHES (греч. *oduos*, зуб; *ornis*, птица). Вымерший отряд птиц, включающий формы с отчетливыми зубами в гнездах.

ОЛИГОЦЕН (греч. *oligos*, немногочисленный; *кайнос*, новый). Название, используемое многими континентальными геологами как синоним Нижнего миоцена.

ОФИДИЯ (гр. *офис*, змея). Отряд пресмыкающихся, включающий Змей.

ЗМЕЕНОСЕЦ (греч. *офис*, змея; *оура*, хвост; *эйдос*, форма). Отряд *иглокожих*, включающий хрупкокрылых и песчаных звезд.

ОРНИТОСЕЛИДА (гр. *ornis*, птица; *скелос*, нога). Применен Хаксли к дейнозавровым рептилиям вместе с родом *Compsognathus* из-за птицеподобного характера их задних

конечностей.

ОРТИС (греч. *orthos*, прямой). Род плеченогих, названный в честь прямой шарнирной линии.
ОРТОЦЕРАТИДЫ (греч. *orthos*, прямой; *keras*, рог). Семейство *наутилид*, у которых раковина прямая или почти такая.

ПРЯМОКРЫЛЫЕ (греч. *orthos*, прямой; *птерон*, крыло). Отряд насекомых.

ОСТЕОЛЕПИС (гр. *osteon*, кость; *лепис*, чешуя). Вымерший род ганоидных рыб.

ОСТРАКОДА (гр. *остракон*, раковина). Отряд мелких ракообразных, заключенных в двустворчатые раковины.

ОТОДУС (гр. *ота*, уши; *odous*, зуб). Вымерший род акул.

АУДЕНОДОН (гр. *ouden*, нет; *odous*, зуб). Род рептилий-дицинодонтов.

ЯЙЦЕКЛЕТКА (лат. *ovis*, овца; *bos*, бык). Род, включающий овцебыков.

ПАХИДЕРМАТА (греч. *пахус*, толстый; *дерма*, кожа). Древний отряд млекопитающих, созданный Кювье для приема носорогов, гиппопотамов, Слонов и др.

ПАЛÆАСТЕР (гр. *palaaios*, древний; *aster*, звезда). Вымерший род морских звезд.

ПАЛЕОКАРИС (греч. *palaaios*, древний; *карис*, креветка). Вымерший род десятиногих ракообразных.

ПАЛЕОЛИТ (гр. *palaaios*, древний; *lithos*, каменный). Применяется к грубым каменным орудиям труда древнейших известных человеческих рас, к людям, изготовлявшим эти орудия, или к периоду, в который они были изготовлены.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ (греч. *палайос*, древний; и *логос*, дискурс). Наука об ископаемых останках или о вымерших организованных существах.

ПАЛЕОФИС (греч. *palaaios*, древний; *офис*, змея). Вымерший род змей.

ПАЛЕОЗАВР (греч. *palaaios*, древний; *саура*, ящерица). Род текодонтовых рептилий.

ПАЛЕОТЕРИДЫ. (гр. *palaaios*, древний; *ther*, зверь). Группа третичных копытных.

ПАЛЕОЗОЙ (греч. *palaaios*, древний; и *зоэ*, жизнь). Применительно к древнейшей из великих геологических эпох.

ПАРАДОКСИДЫ (лат. *paradoxus*, чудесный). Род трилобитов.

ПАТАГИЙ (лат. кайма платья). Применяется для расширения кожного покрова, с помощью которого летучие мыши, белки-летяги и другие животные удерживают себя в воздухе.

ПЕКОПТЕРИС (гр. *пеко*, расчесываю; *птерис*, папоротник). Вымерший род папоротников.

ПЕКТЕН (лат. гребень). Род двустворчатых моллюсков, включающий гребешки.

ГРУДНАЯ КЛЕТКА (лат. *pectus*, грудная клетка). Соединяется с грудной клеткой или размещается на ней.

ПЕНТАКРИН (гр. *penta*, пять; *кринон*, лилия). Род криноидов, у которых столбик пятигранный.

ПЕНТАМЕРУС (греч. *penta*, пять; *мерос*, часть). Вымерший род плеченогих моллюсков.

ПЕНТРЕМИТЫ (греч. *penta*, пять; *трема*, отверстие). Род *Blastoidea*, названный так в честь отверстий на вершине чашечки.

PERENNIBRANCHIATA (лат. *perennis*, вечный; гр. *bragchia*, жаберный). Применяется к тем амфибиям, у которых жабры постоянно сохраняются на протяжении всей жизни.

ПЕРИССОДАКТИЛА (гр. *perissos*, неровный; *daktulos*, палец). Применяется к тем четвероногим (*Ungulata*), у которых на ступнях неодинаковое количество пальцев.

ЛЕПЕСТКОВИДНЫЙ. По форме напоминает лепесток цветка.

ФАКОПС (греч. *факе*, чечевица; *опс*, глаз). Род трилобитов.

ФАЛАНГИ ПАЛЬЦЕВ (гр. *фаланга*, ряд). Маленькие кости, из которых состоят пальцы высших *позвоночных*. Обычно каждый палец состоит из трех фаланг.

ФАНЕРОГАМЫ (гр. *фанерос*, видимый; *гамос*, брак). Растения, у которых заметны органы размножения и которые несут настоящие цветы.

ФАРИНГОБРАНХИИ (греч. *pharugx*, глотка; *брагчия*, жабры). Отряд рыб, включающий только

ланцетных.

ФАСКОЛОТЕРИЙ (гр. *phaskolos*, мешочек; *терион*, зверь). Род оолитовых млекопитающих.
ФРАГМАКОН (греч. *fragma*, перегородка; и *konos*, конус). Камерная часть внутренней оболочки *белемнита*.

ФИЛЛОПОДА (гр. *phullon*, лист; и *rous*, ножка). Отряд *ракообразных*.

ПЕРИСТЫЙ (лат. *pinna*, перо). В форме пера; или имеющий боковые отростки.

ПИННИГРАДА (лат. *ушная раковина*, перо; *градиент*, я хожу). Группа *плотоядных*, включающая тюленей и моржей, приспособленных к водному образу жизни. Часто называемый *Ластоногим*.

ПИННУЛЯ (лат. *dim.* из *ушной раковины*). Боковые отростки дужек *криноидей*.

РЫБЫ (лат. *piscis*, рыба). Класс позвоночных, включающий Рыб.

ПЛАКОИД (гр. *plax*, пластина; *эйдос*, форма). Наносится на костные пластинки неправильной формы, зерна или шипы, которые встречаются в коже различных рыб (*Elasmobranchii*).

ПЛАГИОСТОМИ (гр. *plagios*, поперечный; *стома*, устье). У акул и скатов рот поперечный и расположен на нижней поверхности головы.

ПЛАТИЦЕРЫ (гр. *platus*, широкий; *keras*, рог). Род двустворчатых моллюсков.

ПЛАТИКРИНУС (гр. *platus*, широкий; *крином*, лилией). Род *Crinoidea*.

PLATYRHINA (гр. *platus*, широкий; *хребты*, ноздри). Группа *квадруманов*.

PLATYSOMUS (гр. *платус*, широкий; *сома*, тело). Род ганоидных рыб.

ПЛЕЙСТОЦЕН (гр. *плейстос*, большинство; *кайнос*, новый). Часто используется как синоним слова "постплиоцен".

ПЛЕВРОТОМАРИЯ (гр. *плевра* сбоку; *томе*, выемка). Род одностворчатых раковин.

ПЛИОЦЕН (греч. *плейон*, мор; *кайнос*, новый). Поздний третичный период.

ПЛИОПИТЕК (гр. *плейон*, еще; *питекос*, обезьяна). Вымерший род обезьян.

ПЛИОЗАВР (гр. *плейон*, мор; *саура*, ящерица). Род плезиозавриных рептилий.

ПОЛИКИСТИНА (греч. *полюс*, много; и *кустис*, киста). Отряд *простейших* с фораминизированными кремнистыми оболочками.

МНОГОПЛОДНЫЕ. Твердый хитиновый покров, выделяемый многими *водорослями*.

ПОЛИП (гр. *polus*, много; *rous*, нога). Ограничен отдельной особью простого *актинозоя*, такого как морская анемона, или отдельными зооидами сложного *актинозоя*. Часто применяется без разбора к любому из *ClenLenterata* или даже к *Polyzoa*.

POLYPORA (гр. *полюс*, много; *порос*, проход). Род кружевных кораллов (*фенестеллиды*).

ПОЛИТАЛАМНЫЙ (греч. *полюс*; и *таламос*, камера). Имеющий много камер; применяется к раковинам *фораминифер* и *головоногих моллюсков*.

POLYZOA (греч. *polus*; и *зоон*, животное). Подразделение *моллюсков*, включающее сложных животных, таких как морские коврики, иногда называемые *мшанками*.

PORIFERA (лат. *porus*, пора; и *феро*, я несу). Иногда используется для обозначения *фораминифер* или *губок*.

ПРИМОЛЯРЫ (лат. *præ*, раньше; *коренные зубы*, "точилки"). Коренные зубы млекопитающих, которые следуют за коренными зубами молочного ряда. У человека двустворчатые зубы.

ХОБОТКОВЫЕ (лат. *хоботок*, рыло). Отряд млекопитающих, включающий Слонов.

ПРОКЛЮНУВШИЙСЯ (гр. *pro*, прежде; *койлос*, полный). Применяется к позвоночным, тела которых спереди полые или вогнутые.

ПРОДУКТ (лат. *productus*, вытянутый или удлиненный). Вымерший род плеченогих, у которых панцирь "ушастый" или имеет вытянутые боковые углы.

ПРОТИЧНИТЫ (греч. *protos*, первый; *ichnos*, след ноги). Применяется к определенным отпечаткам в потсдамском песчанике в Северной Америке, которые, как полагают, были сделаны крупными *ракообразными*.

ПРОТОФИТА (греч. *протос*; и *футон*, растение). Низший отдел растений.

ПРОТОПЛАЗМА (греч. *protos*; и *плассо* я леплю). Элементарная основа организованных тканей. Иногда используется как синоним "саркода" *Простейших*.

ПРОТОРОЗАВР или ПРОТЕРОЗАВР (греч. *protos*, первый; *oraos*, я вижу или обнаруживаю; *saura*, ящерица: или *proteros*, ранее; *saura*, ящерица). Род пермских ящериц.

ПРОСТЕЙШИЕ (греч. *protos*; и *zoön*, животное). Низший отдел животного царства.

ПСАММОДУС (греч. *psammos*, песок; *пахучий*, зуб). Вымерший род кестракионтовых акул.

ПСЕВДОПОДИИ (гр. *pseudos*, ложность; и *rous*, ножка). Отростки телесной субстанции, которые выдвигаются *ризоподами* по желанию и которые служат для передвижения и хватания.

ПСИЛОФИТОН (гр. *psilos*, голый; *футон*, растение). Вымерший род лycopодиевых растений.

ПТЕРАНОДОН (греч. *pteron*, крыло; *a*, без; *пахучимзубом*). Род птерозавровых рептилий.

ПТЕРАСПИС (греч. *pteron*, крыло; *aspis*, щит). Род ганоидных рыб.

ПТЕРИХТИС (греч. *птерон*, крыло; *ихтус*, рыба). Род ганоидных рыб.

ПТЕРОДАКТИЛЬ (греч. *птерон*, крыло; *дактулос*, палец). Род птерозавровых рептилий.

ПТЕРОПОДА (гр. *pteron*, крыло; и *rous*, нога). Класс *моллюсков*, которые плавают с помощью плавников, прикрепленных около головы.

ПТЕРОЗАВРЫ (греч. *птерон*, крыло; *саура*, ящерица). Вымерший отряд рептилий.

ПТИЛОДИКТЯ (гр. *ptilon*, перо; *diktuon*, сеть). Вымерший род *Polyzoa*.

ПТИХОЦЕРАС (гр. *ptucé*, складка; *keras*, рог). Род *аммонитидæ*.

ЛЕГОЧНЫЕ. Обладающий легкими.

ГРУШЕВИДНАЯ ФОРМА (лат. *pyrus*, груша; и *forma*, форма). Грушевидной формы.

КВАДРУМАНА (лат. *quatuor*, четыре; *manus*, рука). Отряд млекопитающих, включающий человекообразных обезьян, макак, павианов, лемуров и т.д.

RADIATA (лат. *радиус*, луч). Ранее применялся к большому количеству животных, которые теперь выделены в отдельные подцарства (например, *ClenLenterata*, *излокожие*, *инфузориум* т.д.)

РАДИОЛЯРИИ (лат. *radius*, луч). Подразделение *простейших*.

RAMUS (лат. ветвь). Наносится на каждую половину или ветвь нижней челюсти позвоночных.

ХИЩНИКИ (лат. *rapto*, я грабую). Отряд хищных птиц.

РАСОРЫ (лат. *rado*, царапаю). Отряд Когтистых птиц (Fowls. Голуби и др.)

ВМЕСТИЛИЩА (лат. *receptaculum*, хранилище). Вымерший род простейших.

РЕПТИЛИИ (лат. *repto*, я ползаю). Класс *позвоночных*, включающий черепах, змей, ящериц, крокодилов и т.д.

РЕТЕПОРА (лат. *reté*, сеть; *porus*, пора). Род кружевных кораллов (*Polyzoa*).

РАМФОРИНХ (греч. *ramphos*, клюв; *rhugchos*, нос). Род птерозавровых рептилий.

НОСОРОГ (гр. *rhis*, нос; *keras*, рог). Род копытных четвероногих.

RHIZOPODA (гр. *rhiza*, корень; и *rous*, ножка). Подразделение *простейших*, включающее всех тех, которые способны выделять псевдоподии.

РИНХОЛ (гр. *rhugchos*, клюв; и *lithos*, камень). Клювообразные окаменелости, состоящие из нижних челюстей *головоногих моллюсков*.

РИНХОНЕЛЛА (гр. *rhugchos*, нос или клюв). Род плеченогих моллюсков.

RODENTIA (лат. *rodo*, грызу). Отряд млекопитающих; часто называемых *глирами* (лат. *glis*, соня).

РОТАЛИЯ (лат. *rota*, колесо). Род *фораминифер*.

РУГОЗА (лат. *rugosus*, морщинистый). Отряд кораллов.

ЖВАЧНОЕ (лат. *ruminor*, я жую жвачку). Группа копытных четвероногих (*Ungulata*), которые

"жуют" жвачку.

САРКОД (греч. *sarx*, плоть; *эйдос*, форма). Желеобразное вещество, из которого состоят тела *простейших*. Это белковое тело, содержащее маслянистые гранулы, которое иногда называют "животной протоплазмой".

САУРИЯ (греч. *saura*, ящерица). О любой ящероподобной рептилии часто говорят как о "ящерице", но иногда этот термин применяется только к крокодилам или к крокодилам и лацертилам.

ЗАУРОПТЕРИГИЯ (Gr. *sauro*; *птерукс*, крыло). Вымерший отряд рептилий, названный Хаксли *Plesiosauria*, из типичного рода *Plesiosaurus*.

ЗАУРУРЫ (гр. *saura*; *oura*, хвост). Вымерший отряд птиц, включающий только *архиоптериксов*.

СКАНСОРЕС (лат. *scando*, я карабкаюсь). Отряд лазающих птиц (попугаи, дятлы и др.)

СКАФИТЫ (лат. *scapha*, лодка). Род из семейства *аммонитидæ*.

СКОЛИТ (греч. *skolex*, червь; *lithos*, камень). Вертикальные норы морских червей в скалах.

СКУТА (лат. *scutum*, щит). Применяется к любым щитовидным пластинкам; особенно к тем, которые развиты в кожном покрове многих рептилий.

СЕЛАХИЯ или SELACHII (гр. *selachos*, хрящевая рыба, вероятно, акула). Подотряд *Elasmobranchii*, включающий акул и собакообразных.

ОТРОСТОК. Внутренняя оболочка сепии, широко известная как "каракатица".

ПЕРЕГОРОДКИ. Перегородки.

ЗМЕЕВИДНЫЕ. По форме напоминающий змею.

СЕРТУЛАРИДА (лат. *sertum*, венок). Отряд *Hydrozoa*.

СИДЯЧИЙ (лат. *sedo*, я сижу). Не опирается на стебель или плодоножку; прикрепляется основанием.

СЕТХА (лат. щетинки). Щетинки или длинные жесткие волосы.

СИГИЛЛЯРИОИДЫ (лат. *сигилла*, маленькие изображения). Группа вымерших растений, к типу которых относится *сигиллярия*, названная так из-за отметин, похожих на печати, на коре.

КРЕМНИСТЫЙ (лат. *silex*, кремнь). Состоит из кремня.

СИНИСТРАЛ (лат. *sinistra*, левая рука). Левосторонний; применяется в направлении спирали в определенных раковинах, которые, как говорят, "перевернуты".

СИФОН (греч. трубка). Применяется к дыхательным трубкам у *моллюска*; также к другим трубкам различного назначения.

СИФОНИЯ (гр. *сифон*, трубка). Род ископаемых губок.

СИФОНОСТОМАТА (греч. *сифон*; и *стома*, рот). Отдел *желудочноклювых моллюсков*, у которых отверстие раковины не является "цельным", но имеет выемку или трубку для выпуска дыхательного сифона.

СИФУНКУЛ (лат. *siphunculus*, маленькая трубка). Трубка, соединяющая вместе различные камеры раковины некоторых *головоногих моллюсков* (например, Жемчужный наutilus).

СИРЕНИЯ (гр. *сейрен*, русалка). Отряд *млекопитающих*, включающий дюгоней и ламантинов.

СИВАТЕРИЙ (*Шива*, индуистское божество; греч. *терион*, зверь). Вымерший род копытных четвероногих.

СОЛИДУНГУЛА (лат. *solidus*, твердый; *ungula*, копыто). Группа Копытных четвероногих, включающая Лошадь, Ослу и Зебру, у которых каждая нога имеет только одно цельное копыто. Часто называется *Солупедией*.

СФЕНОПТЕРИС (гр. *sphen*, клин; *птерис*, папоротник). Вымерший род папоротников.

СПИКУЛА (лат. *spicidum*, острое). Заостренные игловидные тела.

СПИРИФЕРА (лат. *spira*, шпиль или спираль; *fero*, я несу). Вымерший род плеченогих моллюсков с большими спиральными опорами для "рук".

СПИРОРБИС (лат. *spira*, шпиль; *орбис*, круг). Род кольчатых червей, обитающих в трубках, у которых раковинная трубка свернута в спиральный диск.

СПОНГИДА (гр. *spoggos*, губка). Подразделение *простейших*, широко известных как губки.

СТАЛАКТИТЫ (гр. *сталассо*, я роняю). Похожие на сосульки наросты и отложения извести, которые свисают с потолка пещер в известняке.

СТАЛАГМИТ (гр. *сталагма*, капля). На полу пещер, выдолбленных в известняке, образовалась известковая корка.

СТИГМАРИЯ (греч. *стигма*, отметина, сделанная заостренным инструментом). Род, основанный на корнях различных видов *сигиллярий*.

СЛОЙ (лат. *stratus*, разложенный; или *stratum*, разложенная вещь). Слой породы.

СТРОМАТОПОРА (греч. *строма*, нечто распростертое; *паразиты*, проход или пора).

Палеозойский род *простейших*.

СТРОФОХЕНА (гр. *строфао*, я кручусь; *мене*, луна). Вымерший род плеченогих.

ПОДКОРНЕВЫЕ. Несколько известковые.

ПОДКОРНЕВЫЕ. Почти центральный, но не совсем.

ШОВ (лат. *suo*, я шью). Линия соединения двух частей, которые неподвижно соединены вместе. Наносится на линию, где завитки раковины одностворчатого моллюска соединяются друг с другом; также на линии, нанесенные на внешнюю поверхность раковины *головоногого моллюска* по краям перегородок.

СИРИНГОПОРА (гр. *surigx*, трубка; *poros*, пора). Род пластинчатых кораллов.

TABULAE. (Лат. *tabula*, табличка). Горизонтальные пластины или перекрытия, встречающиеся у некоторых кораллов, проходят поперек полости "теки" из стороны в сторону.

ПОКРОВНЫЙ (лат. *tegumentum*, покрывающий). Соединен с покровом или кожей.

ТЕЛЕОЗАВР (греч. *teleios*, совершенный; *саура*, ящерица). Вымерший род крокодилообразных рептилий.

КОСТИСТЫЕ (греч. *teleios*, совершенный; *osteon*, кость). Порядок "Костистых рыб".

ТЕЛЬСОН (гр. предел). Последний сустав в брюшной полости *ракообразных*; по-разному рассматривается как сегмент без придатков или как азиготный придаток.

ЩУПАЛЬЦА (лат. *tentaculum*, щупальце). Род *птеропод*.

ТЕРЕБРАТУЛА (лат. *terebratus*, просверленный или проколотый). Род *Brachiopoda*, названный так в честь перфорированного клюва брюшного клапана.

ТЕСТ (лат. *testa*, оболочка). Раковина *моллюсков*, которых по этой причине иногда называют "*тестацеями*"; также известковый корпус *иглокожих*; также толстая кожистая внешняя оболочка у *туничных*.

ТЕСТООБРАЗНЫЙ. Покрит скорлупой или твердой оболочкой.

ТЕСТУДИНИДЫ (лат. *testudo*, черепаха). Семейство черепаховых.

ТЕТРАБРАНЧИАТА (гр. *тетра*, четыре; *брагчия*, жаберная). Отряд *головоногих моллюсков*, характеризующихся наличием четырех жабр.

TEXTULARIA. (Лат. *textilis*, сотканный). Род *фораминифер*.

ТЕКА (греч. *theké*, оболочка). Род крылоногих.

ТЕКОДОНТОЗАВР (греч. *theké*, ножны; *odous*, зуб; *саура*, ящерица). Род рептилий "Текодонт", названный так в нарек на тот факт, что зубы утоплены в отдельных впадинах.

ТЕРИОДОНТ (греч. *therion*, зверь; *odous*, зуб). Группа рептилий, названных так Оуэном в нарек на млекопитающий характер их зубов.

ГРУДНАЯ клетка (греч. нагрудник). Область грудной клетки.

ТИЛАКОЛЕО (гр. *thulakos*, мешочек; *leo*, лев). Вымерший род сумчатых.

ТРИГОНИЯ (греч. *treis*, три; *гония*, угол). Род двустворчатых моллюсков.

ТРИГОНОКАРПОН (греч. *treis*, три; *гония*, угол; *karpós*, плод). Род, основанный на ископаемых плодах треугольной формы.

ТРИЛОБИТА (гр. *treis*, три; *lobos*, мочка). Вымерший отряд *ракообразных*.

ТРИНУКЛЕУС (лат. *tricus*, три; *ядро*, зернышко). Род трилобитов.

ТРОГОНТЕРИЙ (гр. *trogo*, грызу; *терион*, зверь). Вымерший род бобров.

ТУБИКОЛА (лат. *туба*, трубка; и *коло*, я обитаю). Порядок *кольчатых червей*, которые строят трубчатый футляр, в котором они защищают себя.

ТРУБЧАТЫЕ. Обитающий в трубе.

ТУНИКА (лат. *tunica*, плащ). Класс *моллюсков*, которые заключены в прочный кожистый футляр или "тест".

С РАКОВИНОЙ (лат. *turbo*, волчок). Форма волчка; конический с круглым основанием.

ТУРРИЛИТЫ (лат. *turris*, башня). Род из семейства *аммонитидæ*.

УМБО (лат. выступ щита). Клюв двустворчатого моллюска.

НЕПАРНОКОПЫТНЫЙ (лат. *unguis*, ноготь). Оборудован когтями.

КОПЫТНАЯ (лат. *ungula*, копытце). Отряд млекопитающих, включающий четвероногих с копытными.

КОПЫТНЫЕ. Оборудованы нарастными когтями, образующими копыта.

ОДНООЧАГОВЫЙ (лат. *unus*, один; и *loculus*, маленький кошелек). Имеющий единственную полость или камеру. Наносится на раковины *фораминифер* и *моллюсков*.

ОДНОСТВОРЧАТЫЙ (лат. *unus*, один; *клапанæ*, складные двери). Оболочка, состоящая из цельного куска или клапана.

УРОДЕЛА (гр. *oura*, хвост; *delos*, видимый). Отряд хвостатых земноводных (тритоны и др.)

ВЕНТРАЛЬНЫЙ (лат. *venter*, желудок). Относящийся к нижней поверхности тела.

ВЕНТРИКУЛИТЫ (лат. *ventriculum*, маленький желудок). Род кремнистых губок.

ЧЕРВЕОБРАЗНЫЙ (лат. *vermis*, червь; и *forma*, форма). Червеобразный.

ПОЗВОНОК (лат. *verto*, поворачиваюсь). Один из костных сегментов позвоночного столба или позвоночника.

ПОЗВОНОЧНЫЕ (лат. *позвонок*, кость спины, от *vertere* поворачиваться). Подразделение Животного царства, грубо характеризующееся наличием позвоночника.

ВЕЗИКУЛА (лат. *vesica*, мочевого пузырь). Небольшой мешочек или киста.

ЗАВИТОК. Спиральный поворот одностворчатой раковины.

КСИФОСУРА (греч. *ксифос*, заклтый; и *oura*, хвост). Отряд *ракообразных*, включающий *лимули* или камчатских крабов, характеризующихся длинными мечообразными хвостами.

КСИЛОБИУС (греч. *xulon*, древесина; *bios*, жизнь). Вымерший род многоножек, названный в нарек на то, что это животное питалось гниющей древесиной.

ЗАФРЕНТИС (название собственное). Род морщинистых кораллов.

ZEUGLONTIDAE. (гр. *zeuglé*, коромысло; *odous*, зуб). Вымершее семейство китообразных, у которых коренные зубы двузубые и выглядят так, как будто состоят из двух частей, объединенных шей.

ЗООФИТ (греч. *зоон*, животное; *phuton*, растение). Свободно наносится на многие растениеподобные животные, такие как губки, кораллы, морские анемоны, морские циновки и т.д.